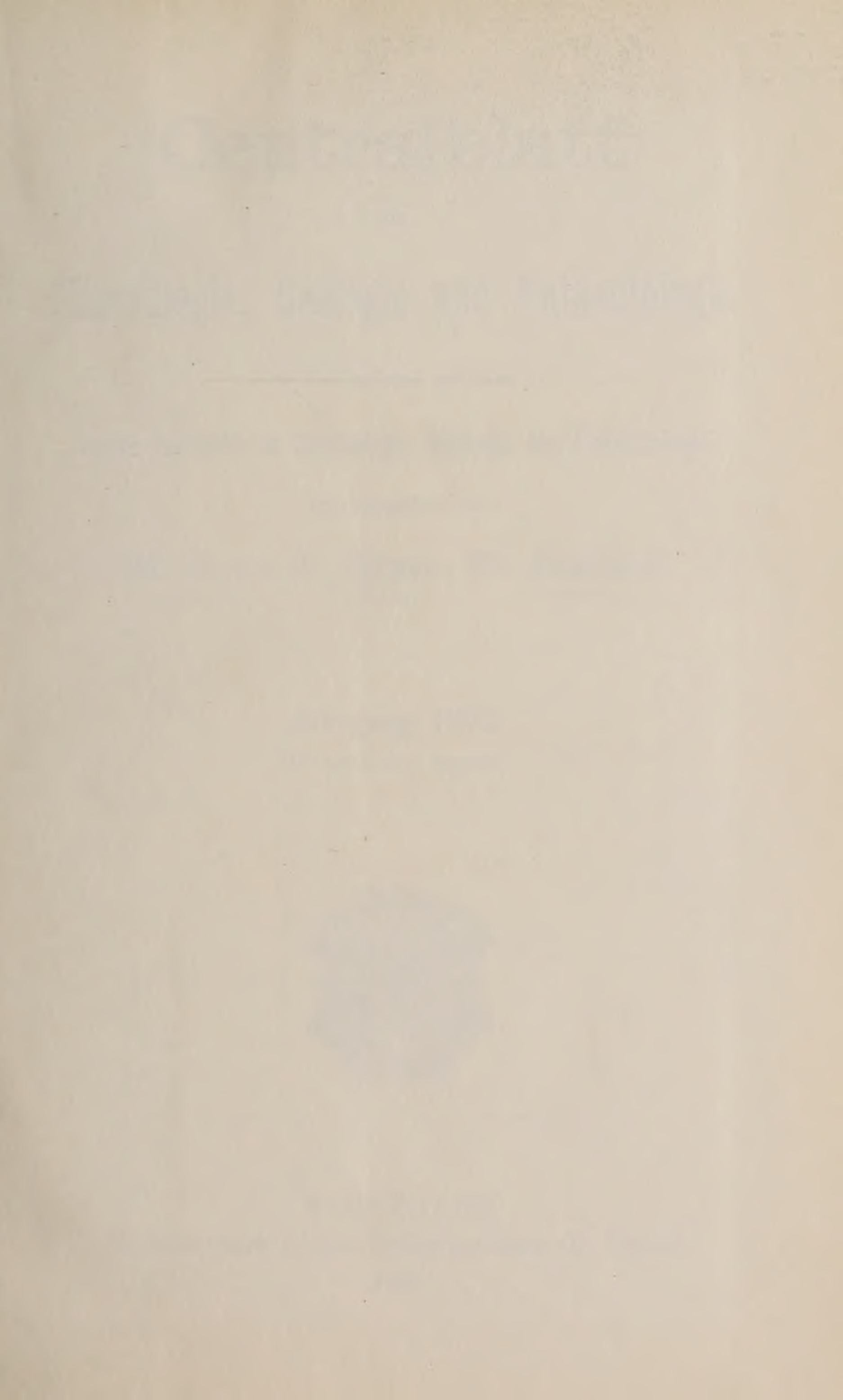






Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg, in Tübingen, in Göttingen.

Jahrgang 1905.

Mit zahlreichen Figuren.



STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele).
1905.

Druck der K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Inhalt.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Nekrolog.

Seite

Neue Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Besprechungen.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Miscellanea.

Personalia.

Sachregister
zum Centralblatt für Mineralogie etc. 1905.

Die Original-Mittheilungen sind *cursiv* gedruckt.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Uber die stratigraphische Stellung der Otoceras beds des Himalaya.

Von **C. Diener**.

Die geologischen Untersuchungen NOETLING's in der Salt Range haben bekanntlich eine Diskussion über die Grenze zwischen Perm und Trias im ostindischen Faunengebiet hervorgerufen [1]. NOETLING hat seine ursprüngliche Ansicht, daß die gesamten Ceratitenschichten der Salt Range dem Perm als eine besondere — „baktrische" — Stufe dieses Systems zuzuweisen seien, später aufgegeben und, zu der Auffassung älterer Beobachter zurückkehrend, die Grenze zwischen *Productus*-Kalk und Ceratitenschichten als Grenze beider Systeme akzeptiert. Dagegen will er diese Grenze im Himalaya über den *Otoceras* beds gezogen wissen, für deren triadisches Alter E. v. MOJSISOVICS und ich eingetreten sind. Seit meiner letzten diese Frage streifenden Publikation im Centralblatt (1901, p. 655) hat NOETLING seiner Meinung in dem die Dyas des Himalaya behandelnden Abschnitt des zweiten Bandes der „Lethaea palaeozoica" [2] Ausdruck gegeben und kürzlich eine neue ausführliche Mitteilung über das Alter der *Otoceras*-Schichten von Rimkin Paiar im Himalaya veröffentlicht [3].

[1] F. NOETLING, „Beiträge zur Geologie der Salt Range, insbesondere der permischen und triasischen Ablagerungen." N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIV. p. 467. — Ders., „Über die Auffindung von *Otoceras* sp. in der Salt Range." N. Jahrb. f. Min. etc. 1900. 1. p. 139. — C. DIENER, „Über die Grenze des Perm- und Triassystems im ostindischen Faunengebiete." Dies. Centralbl. 1900. p. 1. — F. NOETLING, „Die *Otoceras* beds in Indien." Ibid. 1900. p. 216. — A. v. KRAFFT, „Über das permische Alter der *Otoceras*-Stufe des Himalaya." Ibid. 1901. p. 275. — C. DIENER, „Über das Alter der *Otoceras* beds des Himalaya." Ibid. 1901. p. 513. — Ders. „Zur Frage des Alters der *Otoceras* beds im Himalaya". Ibid. 1901. p. 655.

[2] Lethaea palaeozoica. 2. p. 653.

[3] F. NOETLING, „Über das Alter der *Otoceras*-Schichten von Rimkin Paiar (Painkhánda) im Himalaya." N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XVIII. p. 528.

Ich glaube ungeachtet der von NOETLING zugunsten eines permischen Alters der *Otoceras* beds angeführten Argumente an dem triadischen Alter dieser Schichtgruppe festhalten zu müssen und will im Nachfolgenden die Gründe für meine Auffassung auseinandersetzen.

In bezug auf die stratigraphischen Beobachtungen am Shalshal Cliff bei Rimkin Paiar besteht zwischen meinen und NOETLING's Aufnahmen nahezu vollständige Übereinstimmung. Der Widerspruch der Ansichten liegt vorwiegend in der verschiedenen Bewertung der in dem Schichtkomplex über den *Productus*- oder Kuling Shales gesammelten Faunen. In den eigentlichen *Otoceras* beds (2—4 bei NOETLING, l. c. p. 544), einer 85 cm mächtigen, aus vier Bänken von dunklem Kalkstein und Ton bestehenden Schichtgruppe, haben drei Bänke Fossilien geliefert: die tiefste, das Hauptlager des *Otoceras Woodwardi* GRIESB., die darüber liegende Tonlage mit Kalklinsen, aus denen ich im Jahre 1892 im ganzen zwei wohl erhaltene Ammoniten (*Prophychites Scheibleri* DIEN. und *Episageceras Dalailamae* DIEN.) gewonnen habe, endlich die hangende Kalkbank mit *Ophiceras tibeticum* GRIESB. und spärlichen Resten von *Otoceras* (teste NOETLING). Jede dieser drei Faunen wird von NOETLING als eine besondere Zone (Zone des *Otoceras Woodwardi*, Zone des *Episageceras Dalailamae*, Zone des *Ophiceras tibeticum*) ausgeschieden[1]. Einer solchen ohne Begründung vorgenommenen Auflösung einer faunistisch einheitlichen in drei — bezw. zwei (Lethaea) — angeblich „scharf geschiedene" Zonen kann ich mich nicht anschließen.

Medlicottia (jetzt *Episageceras*) *Dalailamae*[2] und *Ophiceras tibeticum* kommen auch im Hauptlager des *Otoceras Woodwardi* vor. NOETLING selbst führt kein einziges Faunenelement aus seinen beiden höheren Zonen an, das deren faunistische Selbständigkeit dartun würde. Solange aber solche selbständige Faunenelemente nicht in jedem der zwei bezw. drei Horizonte nachgewiesen erscheinen, erheben sich jene Horizonte nicht über den Wert lokaler Unterabteilungen einer Einzelzone. Wenn man OPPEL und NEUMAYR darin folgt, daß in der Feststellung der Aufeinanderfolge der Einzelfaunen, nicht in der minutiösen Aneinanderreihung von lokalen Horizonten die Aufgabe der Zonengliederung zu suchen sei, so wird man auch anerkennen müssen, daß gerade jene Beweise, die die Erhebung jener Lokalhorizonte an der Basis der Himalaya-

[1] In der Lethaea palaeozoica (p. 656) dagegen erkannte NOETLING in den eigentlichen *Otoceras* beds nur zwei „paläontologisch scharf unterschiedene" Zonen, nämlich jene des *Otoceras Woodwardi* und des *Ophiceras tibeticum*.

[2] Von mir abgebildet in Palaeontologia Indica, ser. XV. 2. Pt. I. Pl. VII. Fig. 7; auch zitiert in dies. Centralbl. 1901. p. 657.

Trias zu dem Range von Zonen rechtfertigen sollten, bisher nicht erbracht worden sind.

Von einem Forscher, der eine neue Zone aufstellt, glaube ich den Beweis dafür verlangen zu dürfen, daß jene Zone auch wirklich durch eine besondere, von jenen der Nachbarzonen durch charakteristische Merkmale unterschiedene Fauna ausgezeichnet sei. Einen solchen Beweis aber wird man in NOETLING's Abhandlung und auch in der Lethaea vergebens suchen.

Der bisher beweislos vorgebrachten Behauptung, daß in den eigentlichen *Otoceras* beds mehrere „paläontologisch scharf unterschiedene" Zonen[1] vorhanden sind, muß ich nach meinen eigenen, aus einer Bearbeitung der von mir gesammelten Faunen jener Schichten geschöpften Erfahrung widersprechen. Diesen Widerspruch werde ich so lange aufrechthalten, bis NOETLING die Faunen der einzelnen von ihm unterschiedenen Zonen beschrieben, abgebildet und so ein Urteil über die Beziehungen derselben zueinander ermöglicht haben wird[2].

Etwas anders dürften die Verhältnisse bezüglich der sogenannten *Meekoceras* beds liegen, einer 3—4 m über den eigentlichen *Otoceras* beds befindlichen Lage von Kalken und Schiefern, aus denen mir selbst nur schlecht erhaltene Bruchstücke von Fossilien bekannt geworden waren. Ich habe die Entdeckung von Versteinerungen in diesen Schichten durch A. v. KRAFFT und NOETLING stets als einen wirklichen Fortschritt in der Entwicklung der Kenntnis der Himalayatrias anerkannt. Ich will keineswegs in Abrede stellen, daß die *Meekoceras* beds einen selbständigen Cephalopodenhorizont enthalten mögen, allein ich kann auch hier den Wunsch nicht unterdrücken, daß endlich über diese Fauna genauere Mitteilungen verlautbart werden. Bisher reduzieren sich die letzteren auf die dürftige Angabe, daß die meisten Arten von *Meekoceras* diesem Horizont entstammen sollen und daß *Prionolobus* (oder *Meekoceras?*) *Noetlingi* KRAFFT das Hauptleitfossil desselben sei, ein Ammonit, von dem bis heute weder eine Beschreibung noch eine Abbildung gegeben worden ist, die es gestatten würde, sich von seinem Aussehen eine Vorstellung zu machen[3]. Eine solche Beschreibung der Fauna der *Meekoceras* beds erscheint für eine Prüfung der faunistischen Beziehungen zwischen *Meekoceras*-

[1] Lethaea palaeozoica. 2. p. 656. Z. 3.

[2] Ich muß daher auch Verwahrung dagegen einlegen, daß durch die beweislos vorgebrachte Behauptung, ich hätte irrtümlicherweise die Fauna von drei Zonen als ein Ganzes beschrieben, richtige Resultate meiner Arbeiten diskreditiert werden.

[3] Wie mir aus Calcutta mitgeteilt wird, soll es sich bei *Prionolobus Noetlingi* überhaupt nicht um die Aufstellung einer neuen Art, sondern um eine — nach den Prioritätsregeln unzulässige — Neubenennung einer von mir als *Proptychites Markhami* beschriebenen Spezies handeln.

und *Otoceras* beds um so notwendiger, weil die Angabe, das Genus *Meekoceras* gehe nicht in die eigentlichen *Otoceras* beds hinab, weder nach meinen eigenen, noch nach Hayden's und A. v. Krafft's Erfahrungen richtig ist[1].

Noetling nennt unter den von mir aus den *Otoceras* beds angeführten Arten *Meekoceras Hodgsoni* als eine wahrscheinlich aus den *Meekoceras* beds stammende Form. Ich sehe mich abermals veranlaßt, dieser Meinung auf das bestimmteste entgegenzutreten.

Meekoceras Hodgsoni wurde von mir in dem *Otoceras*-Hauptlager des Shalshal Cliff gesammelt. Eine Verwechslung ist für dieses Stück ganz ausgeschlossen, da ich die fossilreiche Bank des Hauptlagers durch meine Kulis unter meiner eigenen Aufsicht in großen Blöcken losbrechen ließ und die Fossilien aus den einzelnen Blöcken erst in Wien präpariert habe. Mein verstorbener Freund, Dr. A. v. Krafft, hatte die Liebenswürdigkeit, mir das Stück im Jahre 1901 zusammen mit einigen von ihm gesammelten Triasfossilien nochmals zu übersenden. Ich konnte mich überzeugen, daß auch die Gesteinsbeschaffenheit des Fossils auf das genaueste mit jener der zahlreichen Exemplare von *Ophiceras Sakuntala* aus dem *Otoceras*-Hauptlager an der gleichen Lokalität übereinstimmt. Das gleiche gilt auch von *Vishnuites Pralambha*, den Noetling ebenfalls der Fauna des *Meekoceras* beds zuteilen möchte. Mir selbst sind aus den *Meekoceras* beds des Shalshal Cliff, wie ich stets betont habe, nur schlecht erhaltene Bruchstücke von Ammoniten bekannt geworden. Dagegen mögen manche Fossilien, die ich aus Griesbach's Aufsammlungen in Spiti und im Lissartale beschrieben habe, allerdings aus den *Meekoceras* beds stammen. Noch eine Ammonitenart von entschieden triadischem Typus, *Danubites* (*Florianites*) *Himalayanus* Griesb., stammt unzweifelhaft aus dem *Otoceras*-Hauptlager. Meine Abbildung (l. c. Pl. XIV, Fig. 14a) zeigt Griesbach's Originalexemplar auf einem Gesteinsstück zusammen mit einem kleinen Exemplar von *Otoceras* sp.

Das Vorkommen von *Meekoceras* in den *Otoceras* beds wird auch für Spiti von H. Hayden bestätigt. In seiner kürzlich erschienenen Publikation über die Geologie von Spiti (Memoirs Geological Survey of India, **36**, Pt. 1, Calcutta 1904, p. 63) teilt

[1] Leider ist eine solche Beschreibung der Fauna der *Meekoceras* beds in absehbarer Zeit kaum zu erwarten. Wie mir von seiten der Direktion des Geological Survey of India mitgeteilt wurde, ist A. v. Krafft's Manuskript in der unvollendeten Form, in der es zurzeit des Ablebens seines Verfassers vorlag, nicht zur Publikation geeignet. Es ist aber bis jetzt keine andere Persönlichkeit mit der Übernahme der von A. v. Krafft unvollendet zurückgelassenen Aufgabe betraut worden.

dieser Beobachter mit, daß in Spiti *Meekoceras Varaha* Diener mit *Ophiceras Sakuntala* in den *Otoceras* beds zusammen vorkommt. Da er (p. 65) ausdrücklich auf die Bedeutung dieses Fundes für die Altersfrage der *Otoceras* beds hinweist — er sieht von einem eigenen Urteil über dieselbe vollständig ab — so erscheint mir ein Zweifel an der Zuverlässigkeit seiner Angabe ohne Prüfung der von ihm und von A. v. Krafft als *Meekoceras* bestimmten Fossilien nicht gerechtfertigt.

Keinesfalls halte ich es für statthaft, festgestellten Beobachtungstatsachen gegenüber aus rein theoretischen Gründen das Vorkommen von *Meekoceras* im *Otoceras*-Hauptlager bestreiten zu wollen[1]. An dem in der Sammlung des Geological Survey of India in Calcutta liegenden Originalexemplar des *Meekoceras Hodgsoni* wird sich jedermann von der vollständigen Identität des Gesteinsmaterials mit jenem der Fossilien des *Otoceras*-Hauptlagers überzeugen können. Daß *Meekoceras* — geradeso wie *Episageceras* — im *Otoceras*-Hauptlager selten ist, soll natürlich ohne Bedenken zugegeben werden.

Für die enge Verknüpfung der *Otoceras*- und *Meekoceras* beds spricht nicht nur das mit voller Sicherheit erwiesene Vorkommen von *Meekoceras* in beiden Horizonten, sondern auch jenes von *Ophiceras tibeticum*, eines Leitfossils der eigentlichen *Otoceras* beds, in einer noch 25 engl. Fuß über dem *Otoceras*-Hauptlager gelegenen Schichtbank des Shalshal Cliff-Profils. Aus Griesbach's Aufsammlungen lag mir aus dessen „bed 70" ein wohl erhaltenes Stück dieser Art vor. Ich habe keinen Grund, dieser ganz klaren und bestimmten Angabe von Griesbach zu mißtrauen. Griesbach[2] hat eine Detailaufnahme der untertriadischen Schichten am Shalshal Cliff gemacht, die einzelnen Schichtbänke des Profils Zoll für Zoll abgemessen und auf den Etiketten der gesammelten Fossilien die Nummer der Schichtbank mit den mit seinem Profil in

---

[1] In der Bank von Schieferton, unmittelbar über dem *Otoceras*-Hauptlager, habe ich zwei Fossilien gefunden: *Episageceras Dalailamae* und *Proptychites Scheibleri*, also einen Repräsentanten eines typisch triadischen Genus aus der Familie der Meekoceratidae. Wenn nun jemand von der Überzeugung ausgehend, die *Otoceras* beds müßten triadisch sein, behaupten wollte, nicht *Proptychites*, sondern im Gegenteil *Episageceras* sei irrtümlich in jene Fauna gelangt und stamme offenbar eigentlich aus den tieferen *Productus*-Schiefern, so könnte Noetling einer solchen Argumentation nicht entgegentreten. Denn es ist genau dieselbe, deren er sich bedient, um eine ihm unangenehme Beobachtungstatsache aus der Welt zu schaffen. Aus den Konsequenzen einer solchen Methode geht wohl zur Evidenz hervor, daß eine voraussetzungslose Forschung sich ihrer nicht bedienen darf.

[2] C. L. Griesbach, „Geology of the Central Himálayas." Mem. Geol. Survey of India. **23**. p. 144.

den „Memoirs of the Geological Survey of India" korrespondierenden Ziffern bezeichnet. Für diesen Teil des Shalshal-Profils entsprechen seine Aufsammlungen allen Anforderungen, die man zum Zwecke einer Niveaubestimmung an solche überhaupt stellen kann. Da das Stück über dem *Otoceras*-Hauptlager gefunden wurde, ist eine Verschleppung desselben aus dem Muttergestein an die Fundstelle sehr unwahrscheinlich. Ich halte daher die Angabe von Griesbach, daß *Ophiceras tibeticum* noch mehr als 7 m über das *Otoceras*-Hauptlager hinaufgeht, mithin auch in den *Meekoceras* beds vorkommt [1], so lange für vertrauenswürdig, als nicht ihre Unrichtigkeit durch überzeugende Gründe bewiesen ist.

Wenn daher Noetling behauptet, daß die von mir beschriebene Fauna der *Otoceras* beds eine Mischfauna aus vier Cephalopodenhorizonten (l. c. p. 550) repräsentiert — oder, wie es in der Lethaea palaeozoica (p. 656) heißt, aus „drei paläontologisch scharf unterschiedenen Zonen, die sich leicht gliedern lassen" —, so halte ich diese Behauptung für bisher nicht hinreichend begründet und ihr gegenüber an der Überzeugung fest, daß in der von mir beschriebenen Fauna nur zwei, keineswegs scharf geschiedene, sondern enge verbundene Elemente vertreten sind.

Da die eigentlichen *Otoceras* beds des Himalaya eine der reichsten Cephalopodenfaunen Indiens enthalten, so gewinnt die ihrem Wesen nach mehr formelle Frage, ob sie besser als die Oberkante des permischen oder als die Unterkante des triadischen Systems zu betrachten seien, eine gewisse Bedeutung. Auch in dieser Frage befinde ich mich im Gegensatz zu Noetling.

Für die Einreihung der *Otoceras* beds in das Permsystem sollen nach Noetling's Ansicht paläontologische und stratigraphische Gründe und das historische Prioritätsprinzip in entschiedener Weise sprechen. „Die einzigen positiven paläontologischen Beweise, welche von Wert für die Altersbestimmung der *Otoceras*-Schichten sind, weisen" — sagt Noetling (l. c. p. 550) — „auf ein permisches, nicht ein triadisches Alter hin."

Noetling macht zwei positive paläontologische Argumente für seine Auffassung geltend:

[1] Noetling (l. c. p. 544) gibt die letzten Spuren von *Ophiceras* 377 cm über dem Hauptlager des *Otoceras Woodwardi* an. Diese Bank (7b) ist also unmöglich mit Griesbach's bed 70 identisch. Das letztere fällt in die Zone des *Prionolobus Noetlingi* oder in die darüber folgenden fossilleeren Kalke und Schiefer (8a—n), die Noetling schon zu den *Hedenstroemia*-Schichten stellt. Es kann nicht oft genug betont werden, daß scharfe Grenzen innerhalb dieses ganzen Schichtkomplexes überhaupt nicht existieren, eine sichere Horizontierung daher nur die fossilführenden Bänke innerhalb desselben zulassen.

1. Das Genus *Otoceras* ist bisher nur aus Schichten echt permischen Alters bekannt geworden.

2. Die von Diener als *Medlicottia Dalailamae* beschriebene Art trägt in ihrer Lobenlinie durchaus permischen Charakter.

Beide Gründe sind, wie sogleich gezeigt werden soll, nicht stichhaltig.

Freilich ist *Otoceras* außerhalb Indiens bisher nur aus Schichten echt permischen Alters bekannt, weil man diese Untergattung überhaupt nur an einer einzigen Lokalität (Djulfa) in einer einzigen Schichtgruppe in wenigen Exemplaren gefunden hat. Fragen wir aber einmal, in welcher Faunenvergesellschaftung? Zusammen mit der paläozoischen Ammonitengattung *Gastrioceras* und mit einer sehr reichen paläozoischen Brachiopodenfauna von ausgezeichnet permischem Gepräge, deren Gleichstellung mit jener des oberen *Productus*-Kalkes der Salt Range von G. v. Arthaber, Frech und Noetling anerkannt wird. Findet man etwa diese Faunengesellschaft in den *Otoceras* beds des Himalaya? Die Arten von *Otoceras* in Djulfa und am Shalshal Cliff sind durchaus verschieden. Man muß doch bedenken, daß es sich bei unserer Frage um ein Grenzniveau handelt, daß also aus dem bloßen Auftreten einer Ammonitengattung in den Ablagerungen von Djulfa und Rimkin Paiar keine weitere Schlußfolgerung sich ergibt, als daß diese beiden Cephalopodenhorizonte im Alter nicht sehr weit voneinander abstehen. *Otoceras* erreicht seine Blüte in den nach ihm bezeichneten Schichten Indiens. Es ist bei Djulfa noch sehr selten. Wie kann man aus einem so beschränkten Vorkommen den Schluß ziehen, *Otoceras* sei auf das Perm beschränkt und dürfe nicht in der Trias vorkommen? Denn einen solchen Schluß muß naturgemäß derjenige ziehen, der die Untergattung *Otoceras* — nicht nur die bei Djulfa vorkommenden Arten derselben — zu einem permischen Leitfossil stempeln will. Für die Ammonitengattung *Hungarites*, die ebenfalls schon bei Djulfa vorkommt, wird niemand in Abrede stellen wollen, daß sie in die Trias hinaufgeht. *Otoceras* ist mit *Hungarites* so nahe verwandt, daß man ihm überhaupt nur einen subgenerischen Rang zugestehen kann. Wenn *Hungarites*, der im obersten Perm beginnt, seine Hauptentfaltung erst in der Trias erreicht, so darf das gleiche Verhalten auch für *Otoceras* vorausgesetzt werden. Daß die Untergattung *Otoceras* in ihrer Gesamtheit auf das oberste Perm beschränkt ist, dürfte man erst dann mit Recht behaupten, wenn das permische Alter der indischen *Otoceras* beds bewiesen wäre. Für mich, der ich aus anderen, später zu erörternden Gründen zu der Einreihung der *Otoceras* beds des Himalaya in die Trias geführt worden bin, ist *Otoceras* im Gegenteile eine überwiegend untertriadische Cephalopodenform, deren erste Vorläufer zugleich mit der nächst verwandten Gattung *Hungarites* im oberen Perm erscheinen.

Nicht anders liegt die Sache bei *Medlicottia* (mihi) *Dalailamae*. Diese Art gehört einer Formengruppe an, für die NOETLING kürzlich (N. Jahrb. f. Min. etc. Beil-Bd. XIX. p. 334) ein neues Genus, *Episageceras*, aufgestellt hat. Daß die Trennung von *Episageceras* und *Medlicottia* gerechtfertigt ist, dürfte nach den interessanten Ausführungen NOETLING's kaum zu bezweifeln sein. *Episageceras* wird durch drei Arten repräsentiert: *E. Wynnei* aus dem oberen *Productus*-Kalk der Salt Range, *E. latidorsatum* NOETL. aus der triadischen Zone des *Prionolobus rotundatus* der Salt Range und *E. Dalailamae* DIEN. aus den *Otoceras* beds des Himalaya[1]. Die Tatsache, daß die letztere Art in dem Bau ihrer Sutur sich an *E. Wynnei*, nicht an *E. latidorsatum* anschließt, wird von NOETLING als beweisend für ihr permisches Alter angesehen. Ich halte diese, auf das stratigraphische Verhalten einer einzigen Art basierte Schlußfolgerung für viel zu weitgehend. Ehe nicht eine größere Zahl von Arten aus der Formengruppe des *E. Wynnei* bekannt geworden ist, steht uns über die Kurzlebigkeit oder Langlebigkeit derselben kein Urteil zu. Vor der Entdeckung des *E. latidorsatum* in der Trias der Salt Range durch NOETLING hätte wohl die Gattung *Episageceras* überhaupt als ein Leitfossil des Perm gelten können. Heute wissen wir, daß sie auch in die Trias hinaufgeht. Was für die Gattung gilt, kann ebenso gut auch für eine Formengruppe dieser Gattung gelten, von der bisher nur e i n e sicher horizontierte Art bekannt ist.

NOETLING betrachtet *Otoceras* und die Formengruppe des *Episageceras Wynnei* als bezeichnende Leitfossilien des Permsystems und schließt aus ihrem Vorkommen in den *Otoceras* beds des Himalaya auf ein permisches Alter der letzteren. Ich vertrete gerade den entgegengesetzten Standpunkt, indem ich glaube, das permische Alter der *Otoceras* beds müsse eben erst bewiesen werden.

[1] Ich freue mich, mich in bezug auf die Auffassung von *E. Dalailamae* als einer selbständigen, von *E. Wynnei* verschiedenen Art mit NOETLING in Übereinstimmung zu befinden. Der Versuch, beide Arten zu identifizieren, ist bekanntlich von A. v. KRAFFT gemacht worden. Ich habe gegen diesen Versuch sofort (dies. Centralbl. 1901. p. 513) Einsprache erhoben. Ich habe darauf hingewiesen, daß zwischen den Originalstücken beider Formen augenfällige Unterschiede bestehen, daß man nur auf dem Wege einer Reihe von Konjekturen, für die WAAGEN's Originalstück keine Anhaltspunkte bietet, zu einer Identifizierung beider Exemplare gelangen kann und daß insbesondere wesentliche Differenzen in dem Charakter der Suturlinien eine solche ganz unstatthaft erscheinen lassen. Alles vergebens! In der Lethaea palaeozoica (1. 2. T. Die Dyas. p. 656) wurde ohne jede Rücksicht auf derartige positive Angaben, ohne daß man sich auch nur die Mühe eines Beweises genommen hätte, einfach weiter behauptet: „*Medlicottia Dalailamae* DIEN. ist als identisch mit *Medlicottia Wynnei* WAAGEN anzusehen.“

um diese beiden Ammonitentypen zu permischen Leitfossilien zu stempeln.

Für mich ist *Episageceras Dalailamae* der triadische Nachzügler des oberpermischen *E. Wynnei*, der überdies in den *Otoceras* beds von Rimkin Paiar nur als außerordentliche Seltenheit erscheint. Dieser Formengruppe von permischem Gepräge könnte ich übrigens die echt triadischen Gattungen *Meekoceras* (*M. Hodgsoni*), *Danubites*[1] (*D. himalayanus*) und *Proptychites* (*P. Scheibleri*) entgegenstellen, die bisher noch niemals in permischen Schichten gefunden worden sind. Wenn *Episageceras Dalailamae* für permisches Alter beweisend ist, so sind diese drei Gattungen ebenso beweisend für Trias[2].

Aus dem Gesamtcharakter der Fauna der *Otoceras* beds lassen sich zwingende Schlüsse auf ein permisches oder triadisches Alter überhaupt nicht ziehen, wie dies bei der Fauna eines Grenzhorizonts eigentlich kaum anders vorauszusetzen ist. Es fehlen alle Brachiopoden von paläozoischem Typus. Die Bivalven tragen einen ausgesprochen triadischen Charakter. Für mich besitzt auch die Cephalopodenfauna ein überwiegend triadisches Gepräge mit paläozoischem Anstrich, weil für mich Ammoniten mit fast ausschließlich ceratitischen Suturen zu dem Charakterbilde einer unter- oder mitteltriadischen Fauna gehören. Unter 194 Ammoniten, die ich in den *Otoceras* beds des Shalshal Cliff gesammelt habe, waren nur zwei nicht mit ceratitischen Loben versehen. Ich kenne keine permische Ammonitenfauna mit derartigen Merkmalen. Noetling, der auf die paläozoischen Nachzügler in dieser Fauna das Hauptgewicht legt, wird dieselbe gleichwohl als eine permische mit triadischen Anklängen bezeichnen[3]. Es ist stets ein mehr oder weniger subjektiver Standpunkt, der sich in diesen Urteilen spiegelt, aber zu einer Klärung der Altersfrage der indischen *Otoceras* beds werden wir auf Grund einer solchen Beurteilung des Gesamtcharakters der Fauna überhaupt schwerlich gelangen. Dazu müssen wir einen andern Weg wählen.

Befremdet hat mich die Methode, die Noetling anwendet, um das sonnenklar zu meinen Gunsten sprechende Prinzip der historischen Priorität gegen mich zu kehren.

(Schluß folgt.)

[1] Beziehungsweise *Florianites*, wenn man der Auffassung Hyatt's zu folgen vorzieht.

[2] Ich habe hier selbstverständlich nur jene Gattungen angeführt, deren Vorkommen in den eigentlichen *Otoceras* beds — mit Ausschluß der *Meekoceras* beds — erwiesen ist.

[3] Vergl. Noetling's Erklärung des triadischen Charakters der Bivalvenfauna in den *Otoceras* beds. l. c. p. 537.

Über die Nomenklatur von Zanclodon.

Von **F. v. Huene**.

Untersuchungen über die Dinosaurier der Trias, die ich gegenwärtig schon beinahe abgeschlossen habe, ließen deutlich erkennen, daß die zahlreichen großen Dinosaurierfunde, die namentlich aus dem süddeutschen Keuper unter dem Namen *Zanclodon laevis* bekannt sind und die Bezeichnung *Zanclodon*-Mergel veranlaßt haben, auf eine Reihe von Arten und selbst Gattungen zu verteilen sind. Es muß daher festgestellt werden, welcher Art und Gattung der allbekannte Name *Zanclodon laevis* zukommt.

Im Jahre 1846 beschrieb Th. Plieninger in den Jahresh. d. vaterl. Ver. f. Naturk. Württembergs. **2**. p. 153 und Taf. IV. 3 ein Kieferfragment mit einigen platten Zähnen aus der Lettenkohle von Gaildorf (Württemberg) als *Smilodon laevis*, zugleich belegte er mit dem nämlichen Namen auch vier Wirbel von demselben Fundort (sind jetzt verloren). Da aber der Name *Smilodon* schon vorher von Lund an eine Säugetiergattung vergeben war, vertauschte Plieninger im selben Jahrgang der württ. Jahreshefte p. 247 *Smilodon* gegen *Zanclodon*. Im folgenden Jahre 1847 kündigte er in der gleichen Zeitschrift **3**. p. 206 und 207 den Reiniger'schen Fund eines ganzen Skelettes an und hält ihn ebenfalls für *Zanclodon laevis*[1]. Quenstedt setzt die weitere Ausdehnung der Bezeichnung *Zanclodon laevis* fort (1856. Sonst und Jetzt [Vortrag]. p. 38—39. — 1861. Epochen der Natur. p. 511—512. — 1867. Petrefaktenkunde. II. Aufl. p. 140—142. Taf. IX. — 1885. Ibid. p. 178 ff. Taf. XIII), indem er sich auf Plieninger l. c. 1847 beruft. Von Quenstedt haben alle Lehrbücher und sonstigen Schriften diese Bezeichnung übernommen; so hat sich der Name *Zanclodon laevis* verbreitet und verallgemeinert.

Im Jahre 1896 wollte E. Fraas (Die schwäbischen Triassaurier p. 18) diesem Übelstand abhelfen, indem er den Namen *Zanclodon laevis* gemäß dem eingebürgerten, aber zugestandenermaßen unhistorischen Gebrauch auf die großen Stuttgarter Skelette aus dem oberen Keuper beschränkte und Plieninger's ersten Fund aus der Lettenkohle mit einem neuen Namen *Zanclodon Plieningeri* belegte. Damit war die Verwirrung aber nicht beseitigt, sondern eher vergrößert; da es den Grundsätzen der Nomenklatur widerspricht, alte Namen ohne weiteres durch neue zu ersetzen. In dem Referat über die oben genannte Arbeit restituierte Koken

[1] Später allerdings bei der genaueren Beschreibung dieses Fundes und anderer vermengte Plieninger *Zanclodon* und *Belodon* (Jahresh. d. vaterl. Ver. f. Naturk. Württembergs. **8**. 1852. 309—524. Taf. 8—13), z. T. veranlaßt durch Briefe Rütimeyer's (cf. N. Jahrb. f. Min. etc. 1857. 141—152).

(N. Jahrb. f. Min. etc. 1900. I. 309) den alten Namen *Zanclodon laevis* für das historische Objekt aus der Lettenkohle und brachte für die Skelette aus dem oberen Keuper den neuen Namen *Zanclodon Quenstedti* zur Anwendung. Hiermit wäre die Nomenklaturfrage zu einem guten Abschluß gekommen, wenn nicht die gegenwärtigen Untersuchungen festgestellt hätten, daß diese Skelette nicht nur einer einzigen, sondern einer größeren Anzahl von Arten angehören. Da der Artname *Quenstedti* nun einmal vorhanden und in Anbetracht der Verdienste QUENSTEDT's um die Zanklodonten sehr passend ist, wähle ich für denselben diejenige Art aus, die QUENSTEDT in Petrefaktenkunde. V. Aufl. 1885. Taf. 13 Fig. 5 -11 u. 13[1] abgebildet hat, sie stammt aus der Jächklinge bei Pfrondorf, unweit Tübingen und ist jetzt im Tübinger Museum montiert.

Meine Untersuchungen haben aber ferner gezeigt, daß *Zanclodon laevis* PLIEN. aus der Lettenkohle mit keiner der Arten aus dem oberen Keuper auch nur generisch übereinstimmt[2]. Für die nähere Begründung dieser Behauptung muß ich auf die noch nicht erschienene Monographie verweisen. An eben dieser Stelle wird auch der Nachweis geführt, daß das mit dem Artnamen *Quenstedti* belegte Skelett, sowie der REINIGER'sche Fund (PLIENINGER l. c. 1852), den ich *Reinigeri* nenne, zum gleichen[3] Genus gehören, wie *Plateosaurus Engelharti* H. v. MEYER, aus dem fränkischen oberen Keuper (Briefl. Mitt. an Prof. BRONN. N. Jahrb. f. Min. etc. 1837. p. 316. — Fauna der Vorwelt. 1855. p. 152 -154. Taf. 68-69). Dieses Genus ist schon 1837 aufgestellt.

---

[1] Fig. 12 gehört — wie ich an den Tübinger Originalen feststellen kann — nicht zu diesem Exemplar, sondern zu einem anderen aus der Brandklinge bei Pfrondorf, welches sehr abweichend gebaut und zu einer anderen Art zu rechnen ist.

Fig. 7 ist das rechte Ischium der erstgenannten Art, nicht Pubis, wie QUENSTEDT angibt.

Fig. 13. Die Scapula der erstgenannten Art ist aus 2 Fragmenten zusammengesetzt, zwischen denen ein größeres Stück fehlt; die Scapula sah also ursprünglich wesentlich anders aus als in der Figur.

[2] Gleichzeitig mit *Z. laevis* hat PLIENINGER (l. c. 1846) gesägte Zähne aus der Lettenkohle *Z. crenatus* genannt. Diese weichen von *Z. laevis* sehr wesentlich ab: wenn sie überhaupt Dinosauriern und nicht Parasuchiern angehören, rechne ich sie nicht zum Genus *Zanclodon*, sondern zu *Plateosaurus* (s. unten). *Zanclodon* bleibt also auf die eine Art *Z. laevis* beschränkt.

[3] Das hat MARSH schon 1892 erkannt, indem er den Namen *Zanclodon* rundweg durch *Plateosaurus* ersetzte und also auch fälschlicherweise *Zanclodon laevis* PLIEN. mit einschloß. Auch die Familie nennt MARSH Plateosauriden (Notes on triassic Dinosauria. Amer. Journ. Sci. **43**. 1892. 545—546. — The Dinosaurs of North America. Pap. accomp. the ann. rep. geol. Surv. U. S. A. 1895. 239).

hat also Geltung für die anderen Arten aus dem oberen Keuper. *Plateosaurus Engelharti* H. v. Meyer, *Plateosaurus Reinigeri* n. sp. und *Plateosaurus Quenstedti* n. sp. sind drei (unter mehreren) Arten (und Genera), die zur Familie der Zanclodonten gehören. Für die Familie läßt sich nämlich der so sehr eingebürgerte Name wohl aufrecht erhalten, da *Zanclodon laevis* auch dazu gehört, wenn auch die typische Gattung nicht *Zanclodon*, sondern *Plateosaurus* (besonders *Pl. Reinigeri*) ist. Insofern kann auch die Bezeichnung „Zanclodontenmergel" (nicht mehr „*Zanclodon*-Mergel") aufrecht erhalten werden, wenn schon die Gattung *Zanclodon* nicht in demselben vorkommt; besser aber wird stets die nicht paläontologisch gefärbte alte Bezeichnung „Knollenmergel" sein.

Es ist somit wünschenswert, daß der Name *Zanclodon* nur auf die ihm zukommende Art beschränkt wird, und daß für die übrigen bekannten Arten die Bezeichnung *Plateosaurus* gewählt wird.

Beitrag zur Kenntnis alpiner Molybdänitvorkommnisse.

Von **Gabriel Lincio** in Varzo (Piemont).

In der Schlucht des Cherasca-Flusses [1], und zwar in dem Gebiete, welches talwärts von der großen Brücke der Simplonstraße am Fels von Trasquera und bergwärts vom Fels der Kapelle von Maulone begrenzt wird, fand ich einige lose Schieferstücke, die kleine Blättchen von Molybdänglanz enthielten. Nach langem Suchen entdeckte ich das anstehende Muttergestein dicht am Flusse in einem kleinen Aufschluß. Oberflächlich zeigt sich hier das Gestein verwittert und durch Eisenoxyd braunrot gefleckt. Im frischen Zustande läßt es sich als einen an Kalk überreichen Gneisglimmerschiefer erkennen [2]. In der Nähe stehen Gneise mit Kalkeinlagerungen sowie reine Kalkglimmerschiefer an. In dem Gneisglimmerschiefer fand sich eine Gesteinsmasse, welche sich durch geringen Gehalt an Glimmer und durch starkes Vorherrschen eines hellgrüngelben, teilweise deutlich stengeligen Minerals, vermutlich Epidot oder Zoisit, auszeichnete. Der Molybdänit ist im Gneisglimmerschiefer an quarz- und feldspatreiche Gesteinspartien gebunden. Kleine Körnchen von Magnetopyrit sind in dem Gestein fein eingesprengt. Vielfach sind sie in Eisenoxyd verwandelt, jedoch sind die im Quarz liegenden noch frisch geblieben. Ebenso

[1] Piemont, Provinz Novara, Comune di Varzo (Ossola).

[2] Solches Gestein wird auf Italienisch „Gneiss schistoso calcarifero" genannt. Es schließt sich an die „Calceschisti gneissici" an.

verhält sich spärlich vorkommender Pyrit, der oft in Würfelchen auftritt.

An einem und demselben Stück sind manchmal Magnetopyrit. Pyrit, Chalkopyrit und Molybdänit zusammen zu sehen.

Der Molybdänit ist meist frisch, auch neben bereits verändertem Glimmer und neben Chloritschüppchen, die sich auf Klüften und Rissen angehäuft haben, sowie neben den Verwitterungsrückständen der Pyrite. Zuweilen jedoch erscheint der Molybdänit auch mit einer dünnen Haut von fahlem gelbgrünem Molybdänocker (Molybdit) bedeckt. Im Quarz sieht man häufig die Kristallabdrücke des Molybdänits. Leider sind sie für Winkelmessungen nicht verwertbar. Das Mineral selbst ist in schönen sechsseitigen Täfelchen krystallisiert, die aber entweder so dünn sind, daß man sie vom Gestein nicht ohne Deformation losmachen kann, oder die. wenn sie eine größere Dicke besitzen, beim Zerschlagen der Gesteinsstücke aufblättern. worauf dann die Basisfläche immer gewölbt erscheint.

Ferner finden sich häufig in dem Gneisglimmerschiefer außer dem überall feinverteilten Kalke noch spätige Massen desselben. welche oft durch ein Pigment rauchgrau gefärbt sind. Der Glimmer des Gneisglimmerschiefers ist weitaus überwiegend Magnesiaglimmer: spärliche Muscovitblättchen zeigen sich unter dem Mikroskop.

Bei der mikroskopischen Untersuchung wurde vorzugsweise auf die Struktur der Gesteine und auf die Paragenesis der darin vorkommenden Mineralien geachtet. Dabei konnte ich mich überzeugen, daß der Molybdänit in einem an der Grenze von Kalkeinlagerungen stark verkalkten und gestörten schieferigen Gneise vorkomme. Das Gestein erscheint im Schliffe als ein Mikrokonglomerat der Bestandteile des ursprünglichen Gneises, die durch Kalk zementiert wurden. An die Gneisbestandteile schließt sich eng der Molybdänit an, während er in den kalkreichen Gesteinspartien kaum zu finden ist. Dasselbe gilt auch von dem ziemlich häufigen Zirkon. Er ist in der bekannten Weise ebenso im Quarz wie im Feldspat eingeschlossen. Man kann an den Kryställchen deutlich die Kombination einer Pyramide mit einem Prisma in verwendeter Stellung erkennen. Quarz und Feldspat zeigen sich in getrennten und gerundeten Körnern, aber auch oft noch in ihrem ursprünglichen Zusammenhang. Der Feldspat, sowohl Orthoklas wie Plagioklas, ist noch in frischem Zustande erhalten. Der Orthoklas ist häufig nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingt, der Plagioklas weist Zwillingsbildung nach dem Albitgesetz und auch sehr schöne Lamellierung nach dem kombinierten Albit-Periklingesetz auf. Der überall verstreute Glimmer ist, wie schon die makroskopische Beobachtung gezeigt hat, größtenteils ein Magnesiaglimmer, und zwar ein solcher von brauner Farbe und sehr deutlichem Pleochroismus. Viel spärlicher ist ein farbloser Muscovit.

Interessant ist der Chlorit, welcher teils als örtliches Umwandlungsprodukt des Magnesiaglimmers, teils als Neubildung auf Hohlräumen erscheint. Man kann sehr schön sehen, wie der Magnesiaglimmer, der, gekrümmt und zerspalten, die Zwischenräume zwischen den verschiedenen Körnern von Quarz, Feldspat, Kalkspat etc. ausfüllt, an vielen Stellen fetzenweise die braune Farbe und den deutlichen Pleochroismus verloren hat und dann das gelbgrüne Aussehen des Chlorits zeigt, der in diesem Falle keinen Pleochroismus erkennen läßt. Der in Hohlräumen neugebildete Chlorit tritt in radialfaserigen Aggregaten von gelbgrüner Farbe auf.

Titanit kommt ziemlich häufig und unregelmäßig verteilt in den kalkreichen Partien vor. Er hat kein besonders frisches Aussehen und erweist sich in den mikroskopischen Durchschnitten als stark zerfressen.

Ab und zu wurden einige schwach doppelbrechende farblose Körner mit winzigen Flüssigkeitseinschlüssen beobachtet. Die dunkle Umrandung, die rauhe Oberfläche, das reliefartige Hervortreten und das isotrope Verhalten mit geringer anomaler Doppelbrechung sprachen für Granat.

Das epidot- und zoisitführende Gestein, das in dem oben erwähnten kleinen Aufschluß in Nestern vorzukommen scheint, ist im wesentlichen wie das Hauptgestein zusammengesetzt. Dort wie hier sind Feldspat, Quarz und Glimmer, letzterer allerdings nicht in so großer Menge, durch Kalk zementiert. Das Gestein enthält wie das Hauptgestein Zirkonkryställchen, frisch aussehenden Titanit und Granat mit Flüssigkeitseinschlüssen, die auch im Quarz nicht fehlen. Ferner ist auch hier die Umwandlung des Glimmers in Chlorit sehr verbreitet. Besonders charakteristisch ist hier das Vorkommen von Epidot und Zoisit in großer Menge als Körnchen oder als querzerklüftete Stäbchen. Beide Mineralien sind in Quarz und häufiger in Feldspat eingewachsen, untergeordnet treten sie auch im Kalkspat auf. Mitunter hat der Epidot die Form winziger kurzer Prismen, die manchmal gerade Auslöschung zeigen. Diese können dann in einzelnen Fällen infolge ihrer durch die starke Lichtbrechung bedingten scharfen Konturen und ihrer ebenfalls starken Doppelbrechung leicht mit dem auch hier vorkommenden Zirkon verwechselt werden. Doch ist im allgemeinen der Zirkon an seinen lebhafteren Polarisationsfarben, an der stets geraden Auslöschung und an den gewöhnlich auftretenden Endflächen sicher zu erkennen. Besonders schön sind hier poikilitische Durchwachsungen des Epidots mit Feldspat und seltener mit Quarz.

Durch die Güte des Herrn Dr. del Barba in Crodo (Antigorio-Tal) kam ich in Besitz einiger Handstücke eines molybdänitführenden Gneises, die aus einem anstehenden Felsen an der Straße von Crodo nach Baceno stammen.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß das Gestein ein typischer feinkörniger Gneis ist, der aus Quarz, Plagioklas, Orthoklas und Mikroklin, Biotit und Muscovit besteht.

Als akzessorische Gemengteile finden sich Epidot, Titanit und spärlicher Zirkon. Als Erzeinschlüsse erscheinen Pyrit und Magnetopyrit, beide häufig umgeben von Chlorit. Mit diesen Erzen vergesellschaftet sich der Molybdänit. Letzterer ist frisch und füllt in Form von Blättchen Risse im Gestein aus oder bildet kleine Körner, die sich leicht herauspräparieren lassen.

Aus dem Obigen ergibt sich, daß das Molybdänitvorkommen in Varzo wie in Crodo auf Gneis beschränkt ist. In dem Vorkommen an dem Cherasca scheint die Verkalkung des molybdänitführenden Gneises nur eine zufällige Erscheinung zu sein, die genetisch mit dem Molybdänit nichts zu tun hat. Der Gneis ist hier schieferig, durch dynamische Vorgänge stark gestört, zerbröckelt, umgelagert und schließlich durch Kalk zementiert.

Über einen Mineralgang im Gneis.

Von **Gabriel Lincio** in Varzo (Piemont).

Mit 4 Textfiguren.

Geht man von der Lokalität Campaglia[1] auf dem Bergpfade nach Belia (Berg Colmine), so kommt man in 20 Minuten zu einer Stelle, die von den Einwohnern Lobbia di cristalitt genannt wird. Dort fällt dem Besucher ein mächtiger Gang auf, in dem noch einige Bohrlöcher zu sehen sind. An einer Seite jenes Ganges bemerkt man Salzausblühungen, die ihre Ursache in der Verwitterung von Pyrit haben. Die Sprengarbeiten sind aber nicht des Pyrits wegen vorgenommen, sondern, wie man sagt, zur Gewinnung des Quarzes, der in einer in dem benachbarten Dorfe Crevola befindlichen, schon seit längerer Zeit eingegangenen Glashütte und Töpferei verwendet wurde.

Umstehende Fig. 1 und 2 stellen den Gang dar; in Fig. 1 sind auch einige Abmessungen desselben eingezeichnet.

In der offenen Spalte *S* (Fig. 1, p. 16), auf welcher ein Abwärtsrutschen des rechten Bergabhanges stattgefunden zu haben scheint, stoßen die noch sichtbaren Querschnittswände des Ganges in einer Ecke zusammen. Das Nebengestein ist ein Gneis *(G)*, Antigorio-Gneis genannt. Er zeigt sich sehr gestört und zerklüftet, so daß große Blöcke desselben häufig herabstürzen. Die Schichtung des

[1] Piemont, Provinz Novara, Comune di Varzo (Ossola).

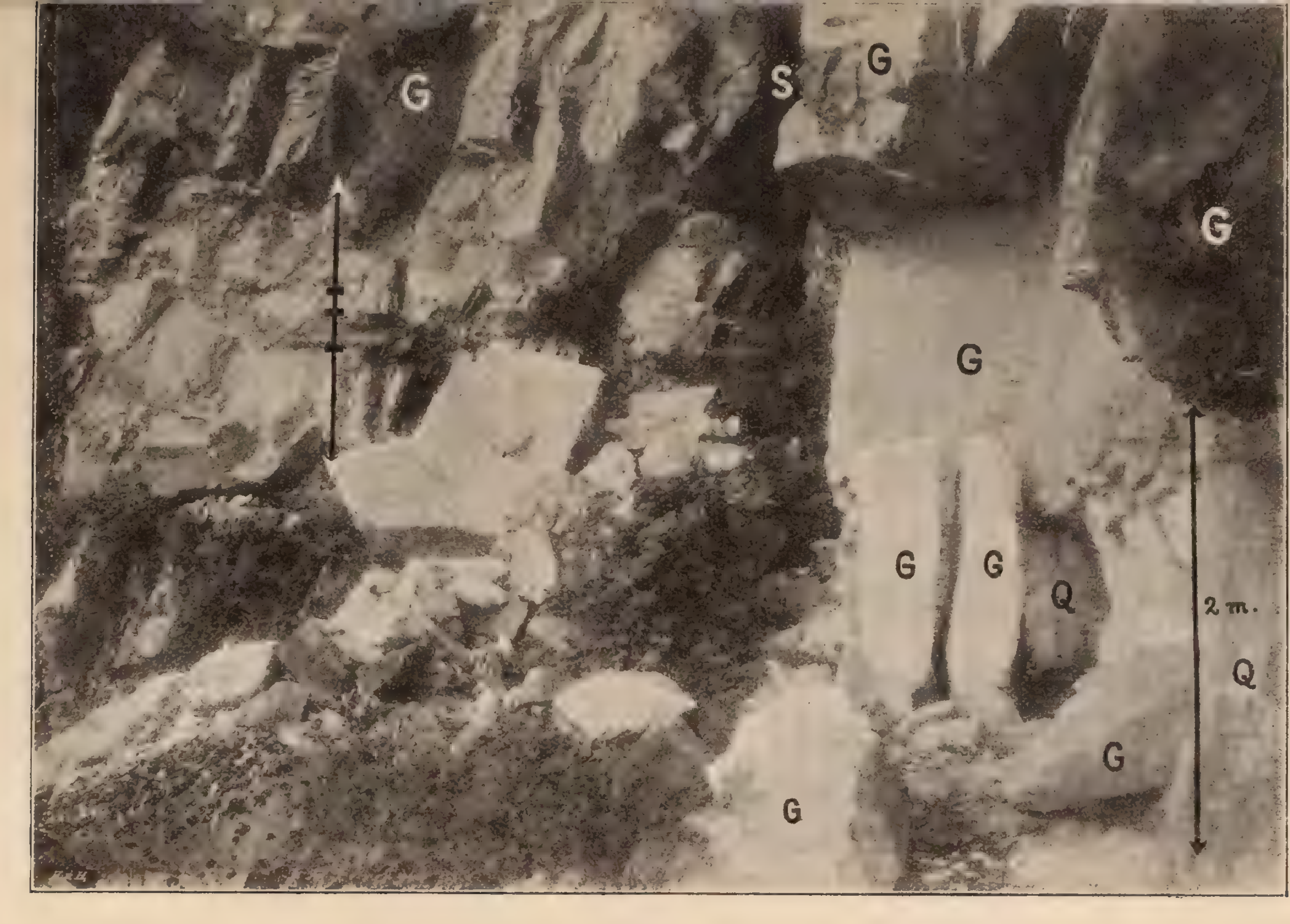


Fig. 1.

Nebengesteins ist wenig sichtbar, vielmehr tritt sehr deutlich eine unregelmäßige Absonderung hervor.

In Fig. 1 habe ich auf der linken Seite einen Pfeil eingezeichnet, um die Mächtigkeit des Ganges zu veranschaulichen, und auf dem Pfeil einige Abschnitte markiert. Darüber wird aber erst im folgenden berichtet werden.

Der Gang links von der Spalte *S* (Fig. 1) fällt flach ein, wie man aus dem Salband des Hangenden sehen kann, und ist etwas



Fig. 2.

pyritführend; rechts von der Spalte ist er schwebend und taub, er besteht aus fast reinem Quarz *(Q)*.

Um den rechten Teil des Ganges auch im ganzen zu illustrieren, machte ich eine photographische Aufnahme (Fig. 2) in etwas kleinerem Maßstabe als Fortsetzung des rechten Teils von Fig. 1.

Die schmale Terrasse in Fig. 2 ist das liegende Salband. Die zwei darauf gestürzten mit *G* bezeichneten Gneisblöcke sind die nämlichen, wie die im Vordergrunde von Fig. 1 um den rechten Pfeil liegenden und dort ebenso mit *G* bezeichneten. Der Pfeil gibt die Mächtigkeit des Quarzganges zu 2 m an.

Der Gang (Fig. 2) erstreckt sich nach rechts mit geringer Mächtigkeit und erscheint breccienartig.

Fig. 2 ist von der linken Bildseite des Ganges, und zwar von der Stelle aus, wo in Fig. 1 der linke Pfeil eingezeichnet ist, aufgenommen worden. Umgekehrt wurde Fig. 1 von der Gangterrasse (Fig. 2) aus aufgenommen.

Der Gang durchsetzt als Lagergang den Gneis, aus welchem der ganze Berg besteht. Seine Entstehung läßt sich in ausgezeichneter Weise verfolgen.



Fig. 3.

Die Ausfüllung des Hohlraumes in dem Gneise durch die Gangmineralien ging nach einer gewissen Reihenfolge vor sich. Mehrere Stufen, die einer und derselben Stelle entstammen, zeigen, wie sich an den Gneis zunächst eine Lage feinkörnigen Epidots anschloß; darauf legte sich eine dünne Schicht von Aktinolith, auf welcher wiederum große Epidotkrystalle aufwuchsen. Auf die so gebildeten Epidote legte sich nun eine Quarzmasse, die mit spärlichem, gleichalterigem Plagioklas die Räume zwischen jenen Krystallen ausfüllte. Fig. 3 bildet zwei Handstücke aus dem Gang ab. Das rechte zeigt das Nebengestein mit aufgewachsenen, noch von der weißen Quarzfeldspatmasse zum Teil bedeckten Epidotkrystallen. Das linke besteht aus feinkörnigem Epidot mit auf-

sitzenden, aus der deckenden Masse herauspräparierten. großen Epidotkrystallen.

Beim Zerschlagen der Handstücke löst sich die Quarz- und die Feldspatmasse leicht von den Flächen der Epidotkrystalle ab, die dann wieder glatt und eben erscheinen, was nicht nur die Präexistenz des Epidots vor Quarz und Feldspat beweist, sondern auch bezeugt, dass die Lösungen, aus welchen die letzteren sich niederschlugen, keine merklichen Einwirkungen auf den ersteren ausgeübt haben.

In der Quarz- und Plagioklasmasse erscheint oft der feinfaserige Aktinolith in unregelmäßiger Verteilung wieder.

Stellenweise kann man beobachten, wie sich die oben dargestellte Bildungsreihe in wechselnder Mächtigkeit wiederholt. Auf die neuere Epidotbildung legte sich alsbald ein dunkler bis schwarzer Glimmer, der massenhaft Apatitkryställchen einschließt. Der Apatit scheint stets an den Glimmer gebunden zu sein. Dort, wo sich der Glimmer in nur dünnen Lagen den geschützten Buchten zwischen Feldspat und Epidot anschmiegt, haben sich die größten und besterhaltenen Apatitkrystalle angesiedelt. Zum Apatit gesellt sich gern der Pyrit. Auch Chlorit als Neubildung ist zuweilen zu beobachten.

An einigen Stellen, hauptsächlich am Salband, finden sich auch größere Massen von spätigem Kalk, die ebenfalls an die Epidote grenzen, und hie und da winzige Magnetitkryställchen einschließen.

In der Fig. 1 ist durch den unteren Abschnitt des linken Pfeiles eine reine, 1 m mächtige Quarzschicht bezeichnet worden. Sie grenzt direkt an das Liegende. Dann folgt eine 0,35 m mächtige Lage der gemengten Mineralien, d. h. Epidot, Glimmer, Pyrit, Apatit, Quarz etc., hierauf wieder 0,25 m mächtiger Quarz und endlich bis zum Hangenden wiederum eine 1,30 m mächtige Schicht des Gemenges. Die ganze Mächtigkeit des Ganges ist somit 2,90 m.

Die Epidotkrystalle dieses Vorkommens zeigen einen einfachen Habitus mit den Formen M, T, r, n. Die meisten Krystalle sind groß und dick, nach der Orthodiagonale b säulenförmig verlängert und nach der Fläche T (100) verzwillingt. Einige dieser Zwillinge wurden in modellartiger Ausbildung gefunden. Sie sind charakterisiert durch die ein- und ausspringenden Winkel, welche die Flächen n und $\underline{n}$ in der Zwillingsgrenze bilden, und durch den ausspringenden Winkel der aneinander grenzenden Flächen M (001), denen die vollkommenere Spaltbarkeit parallel geht[1]. Die Epidotkrystalle können sehr große Dimensionen erreichen: ich fand einen solchen von 14 cm Länge und 4,5 cm Dicke.

Auch der Apatit kann in seinen Krystallen Dimensionen von einigen Zentimetern erreichen. Sein Habitus ist dicktafelig und

[1] Siehe Max Bauer, Mineralogie. 2. Aufl. 1904. p. 746. Fig. 570.

wird durch ein hexagonales Prisma und durch die Basis bestimmt. Häufige Kantenabrundungen deuten auf einige Pyramidenflächen hin. Wegen der starken von dem Glimmer herrührenden Abdrücke, die die Hauptflächen ganz uneben machen, erwies sich eine krystallographische Untersuchung als erfolglos.

In Dünnschliffen unter dem Mikroskop zeigt der Apatit winzige Flüssigkeitseinschlüsse, die in langen gesetzlosen Zügen angeordnet sind. Apatit und Glimmer würde ich als gleichalterig ansehen. denn der erstere liegt an allen Stellen im Glimmer zerstreut, wird vollkommen von ihm umschlossen, hat von ihm Abdrücke erhalten und wurde sogar zum Teil von ihm durchsetzt. Der Glimmer

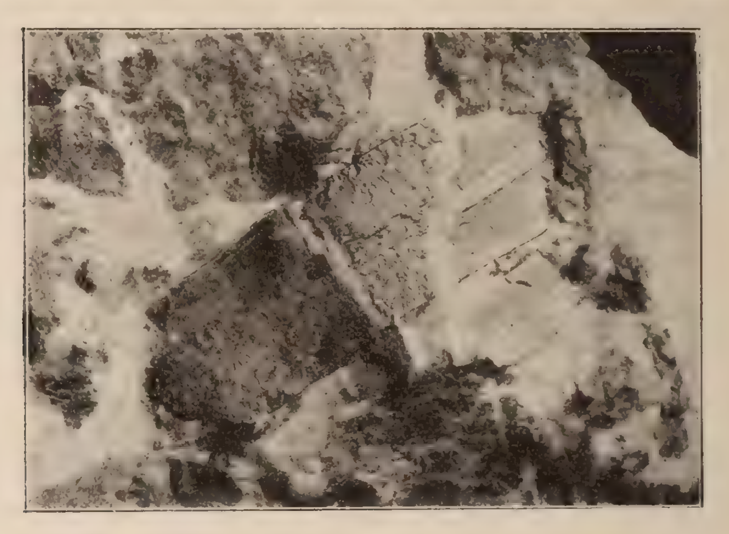


Fig. 4.

seinerseits krümmt sich und schmiegt sich eng an die Apatitkrystalle an, so daß er stark wellig erscheint.

Fig. 4 stellt einen großen, eingewachsenen, nach der Ebene der Hauptspaltbarkeit gekrümmten und zufällig beim Formatisieren des Handstückes danach zerspaltenen Epidotkrystall dar, welcher an drei Stellen gebrochen ist und dann durch Quarz wieder verkittet wurde. Rechts oben und links unten hat sich dem Quarz Feldspat beigesellt, mit dem sich noch die oben erwähnten strahligen Partien von Aktinolith verbinden.

Wie aus dem Bilde Fig. 4 die Präexistenz des Epidots zu ersehen ist, so kann man hier auch auf eine nach der Bildung des Epidots vor sich gegangene dynamische Störung schließen. Überall im Gange sind die Epidotkrystalle stark zerklüftet und zerbrochen. Feldspat und Quarz zementierten dann die Trümmer, so daß das

Ganze das Aussehen einer Epidotbreccie hat. Auch die Glimmerschichten zeigen sich gestört und gefaltet, und die darin eingeschlossenen Apatitkrystalle sind infolgedessen ebenfalls von vielen Rissen durchsetzt.

Ferner sei noch erwähnt, daß der Glimmer in frischem Zustande sich als beinahe optisch einachsig erweist. Randlich ist derselbe zuweilen durch Verwitterung goldfarbig geworden und zeigt dann einen großen Achsenwinkel. Anflüge solchen Katzengoldes sind nicht selten zu beobachten. Durch Vergleich mit den bekannten Werten der Achsenwinkel von Aragonit und Schwerspat ergab sich unter dem Mikroskop, mit Mikrometerteilung im Okular, für den genannten Goldglimmer der Wert von $2E = ca. 40^0$.

An dieser Stelle sei mir gestattet, dem Herrn Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Max Bauer, in dessen Laboratorium die vorliegenden Untersuchungen ausgeführt wurden, meinen Dank auszusprechen.

Marburg in Hessen, 1904.

Notiz über Halitherium.

Von Dr. **E. D. van Oort** in Leiden.

Anläßlich einer Abhandlung von O. Abel (Die Sirenen der mediterranen Tertiärbildungen Österreichs. Abh. k. k. geol. Reichsanst. **19.** Heft 2. 1904), welche ich unlängst kennen lernte, möchte ich auf einige Punkte hinweisen, die dem Autor offenbar aus Unbekanntheit mit meiner Arbeit über *Halitherium* (Ein Beitrag zur Kenntnis von *Halitherium* [Lendengegend, Becken und Zungenbeinkörper]. Sammlungen des geol. Reichsmuseums in Leiden. Neue Folge. **2.** Heft 3. 1903 [1]) entgangen sind.

Was die Beckenelemente betrifft, so habe ich bereits früher dargelegt, daß die Auffassungen von Lepsius, Peters, Flot, Woodward und Lydekker unrichtig seien. Ich gab die richtige Deutung der Beckenelemente sowohl als deren Lage in bezug auf die Wirbelsäule an (p. 101—103) und befinde mich hierin in völliger Übereinstimmung mit Abel. Das außerordentlich gut bewahrte Becken des Leidener *Halitherium*-Skelettes gab mir gleichzeitig Anlaß zu einigen Bemerkungen über seine Verbindung mit der Wirbelsäule. Vermutlich war das Becken von *Halitherium* mit zwei Wirbeln verbunden; die Querfortsätze des auf den Sakralwirbel folgenden Wirbels sowie das Fehlen von Hämapophysen an diesem Wirbel zeigen dies auch an.

[1] Vergl. auch Referat N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. -316-.

Die Lendenwirbel von *H. Schinzi* wurden durch Lepsius falsch beurteilt, sowohl was ihre Zahl als gegenseitige Lage betrifft, wie ebenfalls durch die sehr schön bewahrten Lendenwirbel des Leidener Exemplars gezeigt werden konnte. Dies Exemplar besitzt drei Lumbalwirbel, von denen der erste die kürzesten, der dritte dagegen die längsten Querfortsätze trägt. Ebenso zeigen Photographien nach dem Originale des Rödersdorfer *Halitherium*-Skelettes, welche ich derzeit der Freundlichkeit von Herrn Prof. Tornquist in Straßburg zu danken hatte, sowie ein Gipsabguß dieses Skelettes, welcher sich im Leidener geologischen Museum befindet, auch sehr deutlich drei Lendenwirbel; die fünf Wirbel, welche hier auf die rippentragenden Wirbel folgen, stellen sich ebenso dar wie die ersten fünf von den sechs Wirbeln, welche in Fig. 1 der Tafel bei meiner Abhandlung abgebildet sind.

Leiden, 21. November 1904.

Neue Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Über eine Dispersionsformel der Doppelbrechung im Quarz und deren Verwendung beim Babinet'schen Kompensator.

Von **V. de Souza-Brandão.**

Mit 1 Textfigur.

Lissabon, Oktober 1904.

Bekanntlich wird die Konstante des Kompensators für Licht einer bestimmten Wellenlänge dadurch erhalten, daß man den in Trommelteilen ausgedrückten Betrag der Drehung, durch welche zwei aufeinanderfolgende dunkle Streifen nacheinander eingestellt werden, in die Wellenlänge der benutzten Lichtart dividiert. Bedeutet w jenen Drehungswinkel und k die Kompensatorkonstante, so gilt, für Natriumlicht z. B.,

$$\frac{\lambda_D}{w_D} = k_D.$$

Dann wird jeder Gangunterschied d, zu dessen Kompensation (Wiedereinstellung des aus dem Index des Gesichtsfeldes fortgerückten Hauptstreifens) der Drehungsbetrag v erforderlich ist, mittels der Formel

$$d_D = k_D \,.\, v$$

erhalten.

Die spezielle Konstante k_D, für Na-Licht, ist, wie aus der Theorie des Kompensators folgt, wieder das Produkt einer absoluten Konstante (p), welche das Verhältnis zwischen Drehung an der Trommel und zusammengehöriger Verschiebung des beweglichen Keiles ausdrückt, und der Stärke der Doppelbrechung des Quarzes für die betreffende Lichtart, also

$$k_D = p \,.\, (\varepsilon - \omega)_D.$$

Was im Kompensator unmittelbar bestimmt wird ist k_D, d. h. die spezielle Konstante irgendwelcher Farbe. Durch Division von k_D durch $(\varepsilon - \omega)_D$ erhält man die absolute Konstante p und danach die Arbeitskonstante k_x für eine beliebige Stelle des Spektrums λ_x mittels

$$k_x = p \,.\, (\varepsilon - \omega)_x,$$

so daß bei Benutzung einer solchen Lichtart ein Gangunterschied d_x, zu dessen Kompensation der Drehungsbetrag u erforderlich ist, sich mit Hilfe der Formel

$$d_x = k_x u$$

berechnen läßt.

Nun verweisen die Lehrbücher[1] im allgemeinen für die Werte von $(\varepsilon - \omega)_x$ auf die bekannten Dispersionsformeln des Quarzes, welche, indem sie nur die geraden Potenzen der Wellenlänge enthalten, nicht rasch und bequem zum Ziele fuhren. [Enthielte die Entwicklung auch oder allein die ungeraden Potenzen, so könnte man gleich nach der ersten abbrechen und die Brauchbarkeit der sich daraus ergebenden Dispersionsformel der Doppelbrechung prüfen.] Bedenkt man aber, daß die Dispersion der Doppelbrechung eine Größe zweiter Ordnung mit Bezug auf die Dispersion der Brechungsindices ist, so läßt sich hoffen, daß dieselbe durch eine zweigliederige Formel zur Darstellung gebracht werden kann, in welcher nur die erste, allerdings negative, Potenz der Wellenlänge auftritt. In der Tat bildet die Formel

$$(1) \quad \ldots \ldots \ldots (\varepsilon - \omega) = a + b \,.\, \lambda^{-1},$$

wo

$$(1') \quad a = 8{,}324 \,.\, 10^{-3},$$

$$(1'') \quad b = 0{,}4867 \,.\, 10^{-6},$$

eine zwischen den Linien B und H sich den Beobachtungen gut anschließende Formel, wie folgende Tabelle zeigt.

Linien	$\lambda \,.\, 10^3$*	$(\varepsilon - \omega)\, 10^3$ (berechnet)	$(\varepsilon - \omega)\, 10^3$** (beobachtet)	Diff. . 10^5
B	0,68675	9,03(3)	9,03	+ 0,3
C	0,65630	9,06(6)	9,07	— 0,4
D_m	0,58932	9,15(0)	9,15	0,0
E	0,52697	9,24(8)	9,18	+ 6,8
F	0,48615	9,32(5)	9,31	+ 1,5
G	0,43080	9,45(4)	9,43	+ 2,4
H	0,39715	9,54(9)	9,54	+ 0,9

Obige Dispersionsformel kann auch geschrieben werden

$$(2) \quad \ldots \ldots (\varepsilon - \omega)\, 10^3 = 8{,}324 + \frac{0{,}4867}{(\lambda \,.\, 10^3)},$$

[1] Vergl. Th. Liebisch, Physikalische Kristallographie. 1891. p. 466.
* Mascart, Traité d'optique. 3. 658.
** Ibid. p. 663.

wo $(\lambda \,.\, 10^3)$ die wie gewöhnlich in μ ausgedrückte Wellenlänge bedeutet.

Aus der einfachen Formel (1) und der Kompensatorformel

$$\lambda = k w = p(\varepsilon - \omega) w$$

kann man $(\varepsilon - \omega)$ eliminieren und erhält

$$\lambda^2 - a p w \lambda - b p w = 0,$$

woraus

$$\lambda = \frac{p}{2}\left(a w + \sqrt{a^2 w^2 + \frac{4 b w}{p}}\right),$$

welche Formel die Berechnung der Wellenlänge eines beim Kompensator verwendeten mehr oder weniger streng monochromatischen Lichtes aus der ein für allemal (mittels Na-Licht z. B.) bestimmten absoluten Konstante p und dem für die betreffende Wellenlänge charakteristischen Drehungsbetrag w gestattet.

Diese Aufgabe hat neulich Prof. F. Becke[1] behandelt. Anstatt aber eine direkte Dispersionsformel für die Doppelbrechung des Quarzes, wird eine Formel für die al Funktio $\frac{\lambda}{\varepsilon - \omega}$ aufgestellt, für welche F. Becke findet, daß sie fast genau eine lineare Funktion der Wellenlänge λ ist, wie in der Tat.

Es ist wahrscheinlich einem Druckfehler zuzuschreiben, wenn als Koeffizient von $\frac{\lambda}{\varepsilon - \omega}$ die Zahl 0,00834, anstatt der richtigen 0,00843 angegeben wird. Auch paßt 0,000045 für das konstante Glied besser als 0,000049, wie dort steht.

Die Konstanten der Becke'schen Formel sind denjenigen der hier mitgeteilten Dispersionsformel sehr ähnlich. Gibt man diesen Formeln die Formen

$$(\text{Becke}) \;.\;.\; (\varepsilon - \omega)\lambda = \lambda \,.\, 8{,}43 \;.\; 10^{-3} + (\varepsilon - \omega) \,.\, 46 \,.\, 10^{-6},$$
$$(\text{Brandão}) \;.\; (\varepsilon - \omega)\lambda = \lambda \,.\, 8{,}324 \,.\, 10^{-3} + 0{,}4867 \,.\, 10^{-6},$$

so sieht man sofort, warum a (1′) so nahe dem Becke'schen Koeffizient 0,00843 und b (1″) dem mit 0,01 multiplizierten Becke'schen Wert 0,000046 steht, indem $\varepsilon - \omega$ nahezu 0,01 beträgt. In die gewöhnliche Form einer Dispersionsformel gebracht, lautet die Becke'sche Formel

$$\varepsilon - \omega = \frac{0{,}00843 \,.\, \lambda}{\lambda - 0{,}000046};$$

als solche wäre sie unnötig kompliziert, während sie für die Bestimmung der Wellenlänge mit dem Kompensator gute Dienste leistet.

---

[1] F. Becke, Min.-petr. Mitt. **22**. 1903. p. 378.

Theoretisch wäre immer die Möglichkeit vorhanden, solange eine Dispersionsformel der Doppelbrechung für das Kompensatormaterial besteht, die Wellenlänge der benutzten Lichtart zu berechnen, indem der Kompensator selbst die andere Gleichung zwischen λ und $(\varepsilon - \omega)$ resp. $(n_1 - n_2)$ liefert, und aus zwei solchen Gleichungen in λ und $(n_1 - n_2)$ letztere Größe eliminiert und λ ermittelt werden könnte. Nur würde dies unter Benützung einer Dispersionsgleichung mit höheren (negativen) Potenzen von λ als der ersten zu Gleichungen von über dem zweiten Grad in λ führen, während Dispersionsformeln mit positiven Potenzen von λ nicht zu bilden sind.

Man könnte übrigens eine in den meisten Fällen genügende Annäherung erzielen, wenn man bedenkt, daß es sich hier vorwiegend um nicht ganz monochromatische Lichtarten handelt, schon dadurch, daß man die sonst sehr kleine Dispersion der Doppelbrechung im Quarz ganz vernachlässigt. Dann wäre die spezielle Konstante k, z. B. diejenige k_D für Na-Licht, als absolute Konstante zu betrachten, und man hätte für die beliebige Wellenlänge λ_x, welcher eine Drehung w_x in Trommelteilen entsprechen möge, den Ausdruck

$$\lambda_x = k_D \, w_x.$$

Wenn man diese Formel auf einen Kompensator mit der Konstante

$$k_D = \frac{\lambda_D}{w_D} = 1{,}214 \, . \, 10^{-6}$$

anwendet, bekommt man für die Linie B ($\lambda_x = \lambda_B$) eine Abweichung von nur 1,1 % in λ, d. h.

$$\lambda_B' = k_D \, w_B$$

fällt nur um 1,1 % von λ_B größer als der richtige Wert

$$\lambda_B = k_B \, w_B.$$

Dagegen beträgt für die Linie H die Abweichung 4,3 % von λ_H im entgegengesetzten Sinne. Diese Resultate erhält man leicht, wenn man aus der speziellen Konstante k_D die absolute Konstante

$$p = \frac{k_D}{(\varepsilon - \omega)_D} = \frac{1{,}214 \, . \, 10^{-6}}{9{,}15 \, . \, 10^{-3}} = 0{,}133 \, . \, 10^{-3},$$

und daraus wieder

$$k_B = p \, (\varepsilon - \omega)_B = 1{,}201 \, . \, 10^{-6}$$

berechnet. Dann ist

$$\frac{\lambda_B'}{\lambda_B} = \frac{k_D}{k_B} = 1 + 1{,}1/100,$$

wobei λ_B' den angenäherten Wert bedeutet. Analoges gilt für λ_H', hier ist aber die Abweichung stärker, die Vereinfachung ungünstiger.

Die Becke'sche Formel gestattet in der einfachsten Weise die Diagrammbildung und graphische Ermittlung, indem die gerade resp. fast geradlinige Kurve

$$\lambda = a' \frac{\lambda}{\varepsilon - \omega} + b'$$

mittels der auf die einzelnen Spektrallinien bezüglichen Werte auf Millimeterpapier gezeichnet wird.

Die graphische Berechnung auf Grund der in dieser Notiz mitgeteilten Formel (1) oder (2) ist ziemlich umständlich. Wird letztere nach λ aufgelöst, also in der Form

$$\lambda \,.\, 10^3 = \frac{\beta}{(\varepsilon - \omega)\, 10^3 - \alpha},$$

mit

$$\alpha = 8{,}324$$
$$\beta = 0{,}4867,$$

geschrieben, und trägt man die hierdurch dargestellte Kurve mittelst der in obiger Tabelle enthaltenen Wertepaare ebenfalls in Millimeterpapier auf, so daß die Einheit der Abszissen $[(\varepsilon - \omega) \,.\, 10^3]$ gleich 10 cm und diejenige der Ordinaten $[\lambda \,.\, 10^3]$ gleich 20 cm genommen wird, dann erhält man eine stark abfallende, gegen die Abszissenachse konvexe, aber schwach gekrümmte Linie, mittels welcher die graphische Berechnung folgendermaßen ausgeführt werden kann.

Hat man den charakteristischen Drehungsbetrag w in Trommelteilen des Kompensators für die Wellenlänge der monochromatischen oder angenähert monochromatischen (wenig gefärbte Franzen liefernden) Lichtart ermittelt und mit Hilfe der absoluten Konstante p das Produkt p . w gebildet, ziehe man durch den Koordinatenursprung eine Gerade, welche mit der Abszissenachse den durch

$$\operatorname{tg} \alpha = p \,.\, w = \frac{\lambda}{\varepsilon - \omega}$$

definierten Winkel α bildet. Der Punkt, wo diese Gerade die Kurve

$$[\lambda \,.\, 10^3] = f\,[(\varepsilon - \omega)\, 10^3]$$

schneidet, hat den gesuchten Wert von λ als Ordinate und die entsprechende Stärke der Doppelbrechung $(\varepsilon - \omega)$ als Abszisse.

Praktisch wird man anders verfahren, weil einerseits die Winkel α sehr klein und deshalb als solche nur sehr ungenau aufzutragen wären, und anderseits, weil unter Annahme einer Abszisseneinheit von 10 cm für $[(\varepsilon - \omega)\, 10^3]$ der Koordinaten-

ursprung um 90,3 cm, also fast 1 m, entfernt vom $[(\varepsilon - \omega)\,10^3]$-Punkt der Linie B zu liegen käme, da

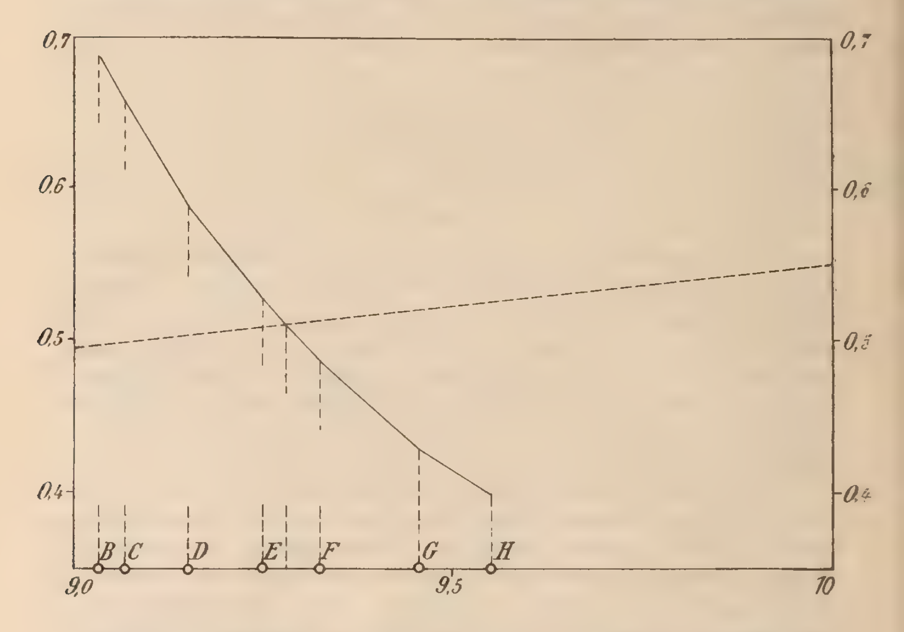
$$(\varepsilon - \omega)_B \,.\, 10^3 = 9{,}03$$

ist.

Man verfährt aber sehr bequem, wenn man nach Ermittlung von

$$\mathrm{p\,w} = \mathrm{P}$$

diesen Wert nacheinander mit 9 und 10 multipliziert und 9 P und 10 P resp. auf die der Abszisse 9,0 und der Abszisse 10,0 entsprechende Ordinate aufträgt. Die die Endpunkte der so erhaltenen



Ordinaten verbindende Gerade bildet mit der Abszissenachse den Winkel α und schneidet deshalb die Diagrammkurve im gesuchten Punkt. Natürlich braucht man nicht die Gerade zu zeichnen, sondern einfach ein Lineal an die beiden Endpunkte der Ordinaten 9 P und 10 P anzulegen und sich den Schnittpunkt der Linealkante mit der Kurve zu merken.

In der obigen Figur ist mittels der aus obiger Tabelle entnommenen Werte die Kurve konstruiert. Für eine gewisse Lichtart sei, unter Benützung des Kompensators mit der absoluten Konstante $\mathrm{p} = 0{,}133 \,.\, 10^{-3}$ (siehe oben), die charakteristische (den Durchgang zwei aufeinanderfolgender Franzen durch den Index des Gesichtsfeldes messende) Drehung gleich 413,5 Trommelteilen. Dann ist

$$p\,w = 0{,}055 = P,$$
$$9P = 0{,}495, \quad 10P = 0{,}55.$$

Mit Hilfe dieser Werte ist die gestrichelte Gerade im Diagramm gezogen worden, welche einen Punkt der Kurve mit den Koordinaten

$$(\varepsilon - \omega)\,10^3 = 9{,}28$$
$$\lambda = 0{,}51$$

bestimmt.

Es dürfte übrigens die Dispersion der Doppelbrechung in Krystallen durch Formeln wie die BECKE'sche und (1) dieser Notiz allgemein darstellbar sein. So gibt die BECKE'sche Form mit den Koeffizienten

$$a' = 0{,}1515, \quad b' = 0{,}0698 \,.\, 10^{-3}$$

und (1) mit

$$a = 0{,}1472, \quad b = 0{,}0147 \,.\, 10^{-3}$$

sehr gut den Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Doppelbrechung des Isländischen Spates innerhalb des sichtbaren Spektrums wieder.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Mineralogische Gesellschaft in London. Sitzung am 15. November 1904 unter dem Vorsitz von Prof. H. A. Miers.

Dr. J. W. Evans beschrieb zwei neue Formen von Quarzkeilen, mittels deren rasch eine angenäherte quantitative Bestimmung der Doppelbrechung von Mineralien in Form kleiner Körner oder in Dünnschliffen ausgeführt werden kann.

Mr. J. Currie machte eine Mitteilung über einige neue Fundorte von Gyrolith und Tobermorit in Schottland und den Färöer und

Mr. C. R. Lindsey eine solche über das Vorkommen mikroskopischer Kryställchen von Brookit mit Anatas in dem Cleveland-Eisenstein.

Mr. R. H. Solly zeigte und beschrieb verschiedene Mineralien von dem Lengenbacher Steinbruch im Binnental. Drei von diesen waren neu, nämlich: Marrit und Bowmanit, deren chemische Zusammensetzung noch nicht ermittelt ist, sowie Lengenbachit, der von Dr. Hutchinson als ein Sulfarsenit von Blei mit etwas Kupfer und Antimon bestimmt wurde, und dessen spezifisches Gewicht 5,8 beträgt. Marrit bildet kleine bleigraue Krystalle, die modifizierten Würfeln gleichen; Lengenbachit findet sich in Form dünner bleigrauer Plättchen, einige bis 40 mm lang, mit einem vollkommenen Blätterbruch. Marrit krystallisiert monoklin mit einem Achsensystem: $a:b:c = 0{,}57634:1:0{,}47389$; $\beta = 88^0\,45'$, während Lengenbachit wahrscheinlich triklin ist. Bowmanit bildet kleine, honiggelbe, rhomboedrische Krystalle, an denen: $(111):(100) = (0001):(10\bar{1}1) = 53^0\,50'$. Parallel mit der Basis geht eine vollkommene Spaltbarkeit und das spezifische Gewicht ist = 3,2. Der Redner beschrieb auch Zwillinge von Seligmannit, die auf großen Krystallen von Dufrenoysit und Baumhauerit aufgewachsen waren, sowie eigentümliche, stark modifizierte Krystalle von Blende mit einem dünnen bleigrauen Überzug.

Mr. H. L. Bowman beschrieb Krystalle eines Minerals aus Cornwall, das ihm von Mr. F. H. Butler zur Bestimmung zugesandt worden war. Sie erwiesen sich als Bertrandit, ein für die britischen Inseln neues Mineral.

Mr. G. F. Herbert Smith zeigte eine etwas veränderte Form des Handrefraktometers, den er kürzlich beschrieben hatte.

Mr. H. Hilton machte Mitteilung über einige Anwendungen der gnomonischen Projektion auf die Krystallographie und über die Konstruktion krystallographischer Projektionen.

Personalia.

Der Direktor der geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Hofmuseums in Wien, Prof. **Theod. Fuchs**, ist in den Ruhestand getreten.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Bergt, W.: Über einige sächsische Minerale.
Abh. d. naturw. Ges. Isis in Dresden. **1903.** 20—25. 1 Fig.

Rinne, F.: Richtungsverschiedenheiten bezüglich der Löslichkeit von Gipsspaltblättchen.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 116—120. 3 Fig.

Souza-Brandão: O novo microscopio da commissão do serviço geologico.
Communicações da commissão do serviço geologico de Portugal. **5. 1903.** 118—250. 2 Tab.

Petrographie. Lagerstätten.

Bergt, W.: Aschenstruktur in vogtländischen Diabastuffen.
Abh. d. naturw. Ges. Isis in Dresden. **1903.** 26—29. 1 Taf.

Posewitz, Th.: Das Nagyág-Thal in der Umgebung von Berezna und Vucskmező.
Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anst. für 1901. **1903.** 44—51.

Sachs, A.: Die Bildung der oberschlesischen Erzlagerstätten.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 40—49.

Vogt, L.: Über die Beziehungen zwischen den Schmelzpunkten der Mineralien und deren Krystallisationsfolge in Silikatschmelzlösungen und Eruptivmagmen.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 49—50.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Böckh, J.: Directions-Bericht.
Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anst. für 1901. **1903.** 5—43.

Branner, C.: Is the Peak of Fernando de Noronha a volcanic plug like that of Mont Pelé.
Am. Journ. Sci. **1903.** 442—444. 2 Fig.

Bruck, J.: Vierter Nachtrag zum Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der kgl. ungarischen geologischen Anstalt 1892—1896.
Budapest **1897.** 95 p.

Credner, H.: Die geologische Landesanstalt des Königreichs Sachsen.
Die kgl. sächs. Bergakad. zu Freiberg u. d. kgl. geol. Landesanst. nebst Mitteilungen über d. Entwicklung u. d. Stand d. Berg- u. Hüttenwesens u. d. Bergpolizei i. Königr. Sachsen. 39—46. 1 Tab. Freiberg **1904.**

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Choffat, P.: Découverte du *Terebratula Renierii* Cat. en Portugal.
Communicações da commissão do serviço geologico de Portugal. **5. 1903.** 115—117. 2 Fig.

Corstorphine, S.: Note on the age of the central South African Coalfield.
Trans. So. Afr. Geol. Soc. **6. 1903.** 16—19.

Depéret, Ch.: Sur l'âge des graviers du Belvédère.
Bull. de la soc. géol. de France. **3. 1904.** 631—633.

Holst, O.: On the relation of the „writing chalk“ of Tullstrop (Sweden) to the drift deposits with reference to the „interglacial“ question.
Geol. Magaz. **1904.** 56—59.

Janet, L.: Note sur la position stratigraphique, la nature et le mode de formation de la roche du Breuillet.
Bull. de la soc. géol. de France. **3. 1904.** 622—629.

Koch, A.: Skizze des geologischen Baues des Fruskagora-Gebirges.
Földtani Közlöny. **23. 1903.** 6 p. 2 Fig.

Roman, Fr.: Contributions à l'étude des bassins lacustres de l'éocène et de l'oligocène du Languedoc.
Bull. de la soc. géol. de France. **3. 1904.** 546—616. Pl. 19—20.

Termier, P.: Observations sur la tectonique des Alpes françaises.
Bull. de la soc. géol. de France. **3. 1904.** 629—631.

Thürach, H. und **Herrmann**, A.: Über das Tertiär bei Wiesloch und seine Foraminiferenfauna.
Mitt. d. großh. bad. geol. Landesanst. **4. 1903.** 527—548. 3 Fig.

Palaeontologie.

Delgado, N.: Note sur *Scolithus Dufrenoyi* Rlt.
Communicações da commissão do serviço geologico de Portugal. **5. 1903.** 251—253. 1 Fig.

Laube, C.: Batrachier- und Fischreste aus der Braunkohle von Skiritz bei Brüx.
Sitzungsber. d. deutsch. naturw. med. Ver. f. Böhmen „Lotos“. **1903.** 9 p.

Parkinson, H.: Über eine neue Kulmfauna von Königsberg, unweit Gießen, und ihre Bedeutung für die Gliederung des rheinischen Kulm.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **1903.** 3—46. Tab. 15—16.

Priem, F.: Sur les poissons fossiles des phosphates d'Algérie et de Tunisie.
Bull. de la soc. géol. de France. **1903.** 393—406. 2 Fig. 1 Tab.

Sachregister
zum Centralblatt für Mineralogie etc. 1904.

Die Original-Mittheilungen sind *cursiv* gedruckt.

*

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber Cölestinkrystalle von einem Vorkommen in Tunis.

Von **J. Samojloff** in Nowo-Alexandria, Gouv. Lublin.

Mit 2 Textfiguren.

In einem unlängst erschienenen Artikel von TERMIER[1] werden sehr interessante Cölestinkrystalle aus Djebel Kebbouch (Tunis) beschrieben. Die Zugehörigkeit des beschriebenen Minerals zum Cölestin unterliegt keinem Zweifel: die von PISANI ausgeführte chemische Analyse, Spaltbarkeit und optische Eigenschaften entsprechen völlig dem Cölestin.

Was die äußere Form dieser Cölestinkrystalle anbetrifft, und zwar in bezug auf den Habitus, wie auch in bezug auf den Komplex der beteiligten Formen, so erscheint sie als gänzlich seltsam und ungewöhnlich. Die Krystalle besitzen einen tafelartigen Habitus (bis zu dünnen Plättchen) parallel (010) und stellen eine Kombination von {010}, {100}, {035}, {304}, {580} und {350} dar. Drei Formen — {035}, {580} und {350} erscheinen nach TERMIER als neue für Cölestin.

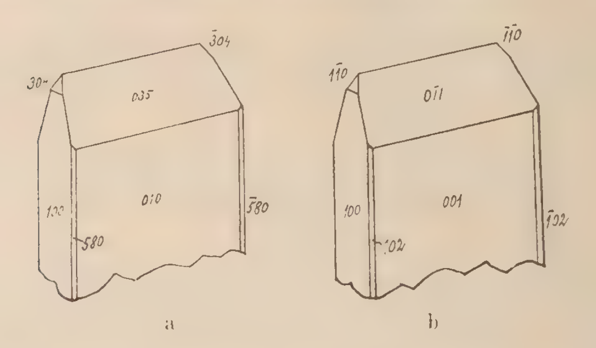
Solche sonderbare Eigentümlichkeiten der äußeren Form dieser Cölestine geben mir die Basis zu folgender Voraussetzung: diese Cölestinkrystalle stellen Cölestinpseudomorphosen nach Baryt dar.

Das Wachstumspolyeder, welches von TERMIER dargestellt wird (Fig. a), muß man nicht als ein Cölestin-, sondern als ein Barytpolyeder betrachten. Wenn wir in den Cölestinen aus Djebel Kebbouch Pseudomorphosen nach der Form irgendeines viel ferner stehenden Minerals vor uns hätten, so würde der pseudomorphe Charakter sofort auch ganz einfach in der völligen Nichtübereinstimmung der äußeren Form zum Ausdrucke gelangen. Wenn wir es mit einer Cölestinpseudomorphose nach Baryt zu tun haben, so muß die Aufdeckung des pseudomorphen Charakters, wegen der

[1] P. TERMIER, Bull. d. l. Soc. Franc. d. Minéral. 1902. **25**. 173. (N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. II. -334-.)

Analogie ihrer Formen und der nahen Winkelgröße einiger Cölestinformen mit gewissen anderen Formen des Baryts [z. B. (102) : (102) Cölestin — 78° 49′, (110) : (1$\bar{1}$0) Baryt — 78° 20′ usw.] bestimmte Schwierigkeiten bereiten, besonders wenn sich eine Regelmäßigkeit in der Stellung des neuen Minerals in Beziehung zu den Begrenzungselementen des alten Minerals bemerkbar macht.

Wenn wir die genannte Voraussetzung annehmen, so finden



a b

wir, daß man Fig. b, welche das Wachstumspolyeder eines Schwerspates darstellt, folgendermaßen auffassen muß:

nach Termier	
{010}	{001}
{100}	{100}
{304}	{110}
{035}	{011}
{580}	{102}

Wie in bezug auf den Habitus, so sind dies auch in bezug auf den Formenkomplex die gewöhnlichsten Wachstumspolyeder des Baryts: Krystalle, welche parallel dem Basopinakoid (001) tafelartig sind, und welche eine Kombination der am meisten am Baryt verbreiteten Formen darstellen — c{001}, a{100}, m{110}, o{011} und d(102)[1].

Es scheint, als ob die Cölestinsubstanz im Verhältnis zu dem Krystallpolyeder des Baryts eine Drehung von 90° um die Achse X erhalten habe.

Wenn wir uns zur Tabelle der Winkelgrößen wenden, welche Termier anführt, so gelangen wir zur Überzeugung, daß die Differenz zwischen den gemessenen Größen und den nach Termier

[1] Barytkristalle, bei denen a {100} eine ziemlich bedeutende Entwicklung erreicht, sind z. B. bei Dana (The System of Mineralogy L. 1894, p. 901, Fig. 3) unter gewöhnlichen einfachen Krystallkombinationen des Schwerspates dargestellt.

berechneten (im allgemeinen eine ziemlich bedeutende) nicht weniger ist als diejenige, welche wir bei der Vergleichung der gemessenen Winkelgrößen mit den entsprechenden Winkeln des Baryts erhalten.

	Berechnet nach TERMIER (Cölestin)	△	Beobachtet	△	Berechnet (Baryt)	
$(035):(0\bar{3}5)$	75° 2′	+ 0° 2′	75° 0′	− 0° 24′	74° 36′	$(011):(01\bar{1})$
$(580):(5\bar{8}0)$	102° 32′	+ 0° 40′	101° 52′	+ 0° 24′	102° 16′	$(102):(10\bar{2})$
$(304):(\bar{3}04)$	101° 54′	− 1° 24′	103° 18′	− 1° 38′	101° 40′	$(110):(\bar{1}10)$
$(350):(\bar{3}50)$	75° 16′	− 1° 30′	76° 46′	+ 0° 58′	77° 44′	$(102):(\bar{1}02)$

Was die Form {350} anbetrifft, so meint TERMIER, daß sie an einigen Krystallen das Prisma {580} ersetzt habe, und charakterisiert sie als „le prisme douteux g^4 (350)". Wenn wir die von ihm gemessene Winkelgröße für das Prisma {350} — 76° 46′ beachten, so finden wir keinen Grund zur Annahme dieses Prismas, da der Winkel (580) : (580) bedeutend mehr mit seiner Beobachtung übereinstimmt, als mit (350) : (350).

Es versteht sich von selbst, daß, wenn wir den pseudomorphen Charakter dieser Cölestinkrystalle anerkennen, die Formen, welche TERMIER für Cölestin als neue feststellt, auch ausgeschlossen werden müssen.

Man muß unter anderem hinzufügen, daß TERMIER ein häufiges Vorkommen von krystallisiertem Baryt und Barytkrystallen in Tunis erwähnt.

Ich habe keine Andeutungen des Daseins von Pseudomorphosen dieser zwei nahen Minerale — Baryt und Cölestin — beobachten können, aber dessenungeachtet wäre es vollkommen zulässig, die Möglichkeit ihres Vorkommens vorauszusetzen. Wegen des Unterschiedes in der Löslichkeit des schwefelsauren Baryums und Strontiums müßten häufiger Barytpseudomorphosen nach Cölestin vorkommen; aber es versteht sich von selbst, daß gemäß dem Gesetze der Masseneinwirkung auch Cölestinpseudomorphosen nach Baryt vorkommen können. Wenn bis jetzt dergleichen Pseudomorphosen noch nicht verzeichnet waren, so, meine ich, liegt der Grund in den Schwierigkeiten, mit welchen die Aufdeckung derartiger Pseudomorphosen verbunden ist.

Nowo-Alexandria. Min. Kabinett d. Instituts f. Landwirtschaft.

Ueber die stratigraphische Stellung der Otoceras beds des Himalaya.

Von **C. Diener**.

(Schluß.)

Noetling schreibt (p. 538): „Halten wir einmal an dem von Diener vertretenen, auf Prioritätsgesetzen begründeten historischen Einteilungsprinzip fest und sehen, welche Konsequenzen sich hieraus für das Alter der *Otoceras* beds ergeben."

„Nach historischem Prioritätsgesetz beginnt die Trias . . . . mit dem Buntsandstein, als dessen Äquivalent in den Alpen die Werfener Schiefer erkannt wurden. Hieran müssen wir unverrückt festhalten, wenn wir nicht sofort mit dem Wesen des historischen Prioritätsgesetzes in Konflikt kommen wollen. Dann ist es absolut unzulässig, die Grenzen der Trias über den Buntsandstein resp. Werfener Schiefer nach unten hinaus zu erweitern, denn wenn wir das tun, verlassen wir ja den Standpunkt der historischen Priorität. Es mögen die überzeugendsten Gründe für die Zuteilung einer gewissen Schicht zur Trias sprechen, solange dieselbe aber anerkanntermaßen älter ist als der Buntsandstein, resp. die Werfener Schiefer, so kann dieselbe auf Grund des von Diener vertretenen historischen Prioritätsprinzips unmöglich zur Trias gerechnet werden[1]."

„Diener äußert sich in dieser Hinsicht wie folgt: „Was die Altersstellung der *Otoceras* beds des Himalaya betrifft, so sind dieselben von Griesbach und Waagen den *Otoceras* beds von Djulfa gleichgestellt und als wahre ‚passage beds' als ein Übergangsglied der permischen und triadischen Bildungen betrachtet worden. Dagegen hält E. v. Mojsisovics dieselben zwar in Übereinstimmung mit Griesbach für **älter** als den Cephalopodenhorizont der alpinen Werfener Schichten, aber doch für jünger als die *Otoceras*-Schichten von Djulfa . . . . ."

„Das Ergebnis meiner monographischen Bearbeitung der Fauna der *Otoceras* beds des Himalaya läßt keinen Zweifel darüber, daß die Frage im Sinne von E. v. Mojsisovics entschieden werden muß." [Diener, Ergebnisse etc. p. 43.]

„Hier haben wir somit auch Diener's Zeugnis, daß die *Otoceras* beds älter sind, als die Werfener Schichten, d. h. wenn wir den von Diener vertretenen Standpunkt der Unverrückbarkeit der historischen Grenzen der Systeme akzeptieren, so gehören die *Otoceras* beds ins Perm."

Diese Auseinandersetzung beruht offenbar auf einem Mißverständnis, das durch die Verwechslung der Ausdrücke „Cepha-

[1] Meine wirkliche Auffassung deckt sich mit der hier vorgetragenen nicht ganz, doch verzichte ich auf die Unterschiede hier näher einzugehen, weil sie für unsere Kontroverse belanglos sind.

lopodenhorizont der Werfener Schiefer" und „Werfener Schiefer" zu erklären sein dürfte. Jeder mit der alpinen Triasliteratur vertraute weiß, daß der mächtige Komplex der Werfener Schichten, der an zahlreichen Lokalitäten in den Südalpen die dreifache Mächtigkeit aller Schichten zwischen *Productus*-Schiefern und Muschelkalk im Himalaya erreicht, nur in seiner oberen Abteilung, den Campiler Schichten, einen Cephalopodenhorizont enthält. In keiner einzigen meiner Arbeiten wird Noetling ein Zeugnis dafür finden können, daß ich die *Otoceras* beds für älter als die Werfener Schichten gehalten habe. Hätte er statt der „Ergebnisse etc." meine englische Monographie in der Palaeontologia Indica zitiert, so würde er auf S. 172 den Satz gefunden haben: „Their fauna" — nämlich der *Otoceras* beds — „is somewhat younger than the *Otoceras* fauna of Julfa, but older than the cephalopod horizon of the Alpine Werfen beds. In the Alps no cephalopod-bearing strata correspond to this Himálayan horizon, but only the bivalve-fauna of the lower division of the Werfen beds (Seiser Schichten of v. Richthofen)." Man braucht in der Tat an Stelle des Terminus „Werfener Schichten" nur die beiden älteren von F. v. Richthofen eingeführten und z. B. für Südtirol durchaus berechtigten Bezeichnungen „Campiler Schichten" und „Seiser Schichten" zu setzen, um die Sache vollkommen klar zu machen. Aus der Auffassung, daß die Cephalopodenfauna der *Otoceras* beds älter sei, als jene der Campiler Schichten, folgt selbstverständlich noch durchaus nicht, daß die *Otoceras* beds auch älter sein müßten als die Seiser Schichten. Ich bin im Gegenteil von allem Anfang an für die Gleichaltrigkeit der *Otoceras* beds mit den Seiser Schichten, der unteren Abteilung der Werfener Schichten, eingetreten. In den beiden Tabellen der Gliederung der Himalaya-Trias in den „Ergebnissen" und der Palaeontologia India (Ser. XV. 2. Pl. 1) werden die indischen *Otoceras* beds von mir mit den Seiser Schichten parallelisiert und in jeder meiner drei Abhandlungen im „Centralblatt" habe ich an dieser Parallelisierung mit den Seiser Schichten festgehalten.

Unter solchen Umständen kann ich es wohl nur einem Mißverständnisse zuschreiben, daß ich von Noetling als Zeuge für die gegenteilige Ansicht, die *Otoceras* beds seien älter als die Seiser Schichten — das sind eben die unteren Werfener Schichten — namhaft gemacht wurde.

Kürzer kann ich mich bezüglich der stratigraphischen Gründe fassen, die Noetling zugunsten eines permischen Alters der *Otoceras* beds anführt. Es soll ein engerer lithologischer Verband zwischen den *Productus*- (Kuling-) Schiefern und den *Otoceras* beds als zwischen den letzteren und den *Hedenstroemia* beds existieren (l. c. p. 541). Da in der Natur eine scharfe Grenze innerhalb des ganzen Komplexes zwischen Muschelkalk und *Productus*-Schiefern

nicht vorhanden ist, so wäre ein Streit über diesen Punkt wohl sehr unfruchtbar. Diese lithologischen Beziehungen sind aber für die Entscheidung der Altersfrage überhaupt ganz irrelevant, da die Grenzen der Systeme lokalen Verhältnissen zuliebe nicht in Indien an anderen Stellen gezogen werden können als in Europa. Selbst wenn in Indien die Perm-Triasgrenze durch eine untrennbare, faziell gleichartige Schichtgruppe mit einer permischen Fauna in ihren liegenden und einer triadischen in ihren hangenden Partien überbrückt wäre, so könnte dieser Umstand noch keinen Grund gegen die Führung des Schnittes zwischen beiden Systemen mitten durch jene faziell gleichartige, lithologisch einheitliche Schichtgruppe hindurch abgeben. In den Nordalpen erscheinen bekanntlich an zahlreichen Stellen Rhät und Lias in gleicher Fazies (Dachsteinkalk) entwickelt und untrennbar verbunden. Niemandem wird es einfallen zu verlangen, daß dieser Lokalentwicklung zuliebe die konventionelle Grenze zwischen Rhät und Lias eine Verschiebung erfahre. Auch Tithon und Berriasstufe sind gelegentlich isopisch ausgebildet und doch führt man ohne Bedenken den Schnitt zwischen Jura und Kreide zwischen diesen beiden Etagen hindurch.

Alle Klagen, „daß die fossilführenden Schichten Indiens sich nur mittels der Zwangsjacke in das für Zentraleuropa aufgestellte Schichtsystem pressen lassen", helfen nicht über die Notwendigkeit hinweg, diese Einteilung der Systeme aufrecht zu erhalten. Wer von dieser Einteilung verlangt, daß sie allen lokalen Verhältnissen auf der Erdoberfläche gerecht werde, der verlangt Unmögliches. Bei den Lokalgliederungen sollen und können die besonderen Verhältnisse jedes einzelnen Gebietes weitgehende Berücksichtigung finden. Wer aber an der konventionellen Einteilung der geologischen Systeme rüttelt und für jeden Teil der Erdoberfläche nach den lokalen Bedürfnissen die Grenze anders ziehen möchte, der würde uns den unentbehrlichen gemeinsamen Maßstab für die Parallelisierung der Ablagerungen verschiedener Gegenden rauben. Wollte man in den Alpen bei der Entscheidung der Frage, wo die Perm-Triasgrenze gezogen werden soll, von stratigraphischen Gründen ausgehen, so müßte man sie — und Vacek ist in dieser Beziehung durchaus konsequent vorgegangen — unter dem Groedener Sandstein ziehen. Im Himalaya hätte aus den gleichen Gründen nach Noetling die Trias mit den *Hedenstroemia* beds zu beginnen[1]. Es würde auf diese Weise das Triassystem in den Alpen und in Indien mit einer Schichtgruppe anheben, über deren Verschiedenaltrigkeit kein Zweifel möglich ist.

[1] Noetling betont (l. c. p. 548) ausdrücklich, daß die *Meekoceras* beds noch in den stratigraphischen Verband mit den *Otoceras* beds und beide lithologisch noch in den Verband der *Productus*- (Kuling-) Schiefer gehören.

Will man an der historisch gewordenen und im Interesse einer Verständlichkeit und Übersicht unerläßlichen Einteilung der geologischen Systeme festhalten — ich stehe nicht an, mich in dieser Hinsicht als unbedingten Anhänger der konservativsten Richtung zu bekennen — so bleibt nur ein Weg zur Klärung der Altersfrage der *Otoceras* beds, nämlich die Untersuchung, mit welcher anerkannt permischen oder triadischen Schichtgruppe außerhalb des Himalaya die *Otoceras* beds parallelisiert werden können.

Es kommen dabei vor allem zwei Gebiete in Betracht, wo Perm und Trias durch eine lückenlose Sedimentreihe verbunden sind, die Salt Range und die südliche Kalkzone der Ostalpen. In beiden Regionen ist zwischen Perm und Trias anerkanntermaßen keine Lücke vorhanden, es muß also irgend ein Glied der dort entwickelten Sedimentserie ein Äquivalent der indischen *Otoceras* beds sein.

Am nächsten liegt der Vergleich mit den *Productus*-Kalken und Ceratitenschichten der Salt Range, doch führt er leider zu keinem positiven Resultat. Die Fauna der *Otoceras* beds ist in der Salt Range trotz aller dahin zielenden Bemühungen bisher nicht gefunden worden. Noetling sucht ihre Vertretung in seinen beiden obersten Zonen des *Productus*-Kalkes, ich erblicke sie in jenen fossilleeren Schichten, die in Noetling's Profil von Chideru zwischen den obersten Lagen des fossilführenden *Productus*-Kalkes und den untersten fossilführenden Bänken der Ceratitenschichten liegen[1]. Heute, nachdem trotz der sorgfältigen Untersuchungen von Noetling und Koken in der Salt Range die *Otoceras*-Fauna dort nicht gefunden worden ist, könnte ein positiver Beweis gegen meine Auffassung weniger als je geltend gemacht werden[2]. Wir sind also genötigt, von einem Vergleiche mit den Bildungen der Salt Range abzusehen und uns dem zweiten Gebiete zuzuwenden, in dem man ebenfalls eine lückenlose Schichtfolge von permischen und triadischen Ablagerungen kennt, nämlich den Südalpen.

Wir besitzen hier einen festen Ausgangspunkt für unsere Parallelisierung, das Niveau des Muschelkalkes, dessen Drei-

[1] Ich habe diese Auffassung bereits im Jahre 1895 (Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien. **62**. p. 578) vertreten und nur vorübergehend im Jahre 1900 zurückgezogen — auf Grund der Mitteilung Noetling's über eine angebliche Entdeckung von *Otoceras* in den Ceratitenmergeln der Salt Range.

[2] Noetling hält es (l. c. p. 536) für sehr wahrscheinlich, daß *Ophiceras*, die häufigste Ammonitengattung der *Otoceras* beds, mit dem permischen Genus *Xenodiscus* identisch sei. Bei einer so weiten Fassung müßte man aber auch das triadische Genus *Gyronites* Waagen und alle seinerzeit von E. v. Mojsisovics als *Xenodiscus* beschriebenen Formen aus der arktischen Trias in die Gattung *Xenodiscus* einschließen, die dadurch selbstverständlich ihres Charakters als Leitform des Permsystems entkleidet würde.

gliederung im Himalaya, wie A. v. KRAFFT gezeigt hat, mit jener in den Alpen übereinzustimmen scheint. Daraus ergibt sich, daß die unmittelbar unter dem Muschelkalk liegenden *Hedenstroemia* beds (*Subrobustus* beds *antea*) des Himalaya mit den Campiler Schichten der Südalpen identisch sein müssen. Auch an positiven paläontologischen Beweisen für die Gleichstellung der *Hedenstroemia*- und Campiler Schichten fehlt es keineswegs vollständig. Die Fauna der *Hedenstroemia*-Schichten zeigt die nächsten Beziehungen zu jener des Ceratitensandsteins — nach NOETLING auch noch zu jener des Ceratitenmergels — in der Salt Range, der seinerseits eine typische untertriadische Bivalvenfauna enthält[1]. Zwischen der Cephalopodenfauna der *Hedenstroemia* beds und der sehr einförmigen, eigenartigen Ammonitenfauna der Campiler Schichten war mir aus meinen eigenen und GRIESBACH's Aufsammlungen noch kein vermittelndes Bindeglied bekannt. Es ist A. v. KRAFFT's Verdienst, ein solches durch den Nachweis der Gattung *Tirolites* in den *Hedenstroemia* beds gefunden zu haben[2]. Das Stück wurde mir von A. v. KRAFFT über meine Bitte zur Ansicht übermittelt. Ich kann der Bestimmung desselben nur durchaus beipflichten. Es liegt ein typischer Repräsentant der Gattung *Tirolites* aus der nächsten Verwandtschaft der Tiroliten der Campiler Schichten vor. Der Fund ist von hervorragendem paläontologischem Interesse, da das Fehlen der Tirolitinen in der indischen Triasprovinz bis dahin geradezu als ein zoogeographisches Merkmal jener Region gegenüber den Alpen gegolten hatte.

Ich kann sonach der Meinung NOETLING's (l. c. p. 551) nicht zustimmen, daß man mit beinahe ebensoviel Recht die *Hedenstroemia*-Fauna als eine tiefliegende Muschelkalkfauna betrachten könnte. Für die Berechtigung einer solchen Auffassung scheinen mir paläontologische Anhaltspunkte bisher zu fehlen.

In den Südalpen folgen unter den Campiler Schichten in voller Konkordanz und ohne scharfe Grenzen gegeneinander die Seiser Schichten, der Bellerophonkalk und der Groedener Sandstein, im Himalaya unter den *Hedenstroemia* beds zunächst *Meekoceras* beds und *Otoceras* beds (beide faunistisch enge verbunden), dann die Kuling- oder *Productus*-Schiefer[3]. Die letzteren mit ihrer reichen jungpaläozoischen Brachiopoden- und Ammonitenfauna (*Xenaspis carbonaria*, *Cyclolobus* div. sp., *Hyattoceras*, *Hoffmannia*)

[1] L. WAAGEN, Dies. Centralbl. 1900. p. 285.

[2] A. v. KRAFFT in General Report Geol. Surv. of India. 1898/99. p. 14.

[3] Nachdem der Nachweis der Äquivalenz der Kulingschiefer s. s. in Spiti und der *Productus* shales in Painkhánda erbracht erscheint, dürfte es sich empfehlen, den alten von STOLICZKA herrührenden Lokalnamen Kulingschiefer wieder in seine Rechte einzusetzen und an Stelle der von GRIESBACH vorgeschlagenen Bezeichnung *Productus*-Schiefer zu verwenden.

sind ein zweifelloses Glied des Permsystems. Es bleibt also noch die Frage zu entscheiden: Sollen die *Otoceras* beds und *Meekoceras* beds den Seiser Schichten, die Kuling-Schiefer dem Bellerophonkalk oder sollen die *Meekoceras* beds den Seiser Schichten, die *Otoceras* beds dem Bellerophonkalk und die Kuling-Schiefer dem Groedener Sandstein parallelisiert werden?

Für eine Parallelisierung mit den erwähnten alpinen Horizonten liegen folgende Anhaltspunkte vor:

Bei der Untersuchung der von Hayden und A. v. Krafft in den Kuling-Schiefern von Spiti gesammelten Fossilien lag mir die Fauna eines Kalksteins vor, der nach den Aufzeichnungen von A. v. Krafft eine versteinerungsreiche Linse in den schwarzen, glimmerigen Schiefern dieser Stufe südlich von der Ortschaft Pomarang bildet. Dieser Kalkstein, dessen Aussehen und Reichtum an Bellerophonten mich sofort an den Bellerophonkalk des Groedentales erinnerte, erwies sich als reich an Gasteropoden und Bivalven. Unter den letzteren waren auffallenderweise vorwiegend europäische Typen — *Modiolopsis Teploffi*, *Solemya biarmica* und *Oxytoma latecostatum* aus dem Perm von Rußland — vertreten. Unter den Gasteropoden war eine Art von *Bellerophon* vorherrschend, die ich von *B. Vigilii* Stache des südalpinen Bellerophonkalkes nicht zu trennen imstande war. Ich habe die indische Form zusammen mit Stache's Originalexemplar des *Bellerophon Vigilii* in Vol. 1. Pt. 5 der „Himalayan Fossils" (Palaeontologia India, ser. XV) auf Pl. VIII (Fig. 15—17) zur Abbildung gebracht und von einer direkten Identifizierung beider Formen nur aus dem Grunde abgesehen, weil mir keine Schalenexemplare der indischen Varietät zur Verfügung standen.

Auch in den *Otoceras* beds des Himalaya sind Reste der Gattung *Bellerophon* gefunden worden, aber diese Gattung ist hier, wie Bittner[1] hervorgehoben hat, nicht durch eine Art der Formengruppen des Bellerophonkalkes, sondern durch eine Form repräsentiert, die mit *B. Vaceki* aus den unteren Werfener Schichten des Etschtales identisch oder wenigstens so nahe verwandt ist, daß die Erhaltungsweise des Bittner vorliegenden Stückes eine spezifische Trennung nicht zuließ. Die paläozoische Brachiopodenfauna des Bellerophonkalkes fehlt sowohl den Werfener Schichten als den indischen *Otoceras* beds. Die einzige aus den letzteren bekannt gewordene Brachiopodenart, *Rhynchonella procreatrix* Bittn., gehört in die Untergattung *Norella*, die sonst nur aus höheren Triashorizonten bekannt ist. Die Bivalvenfauna der *Otoceras* beds endlich ist nicht jene des alpinen Bellerophonkalkes, sondern steht in so nahen Beziehungen zu jener der Seiser Schichten, daß Bittner kein Bedenken getragen hat, die *Otoceras*

[1] Palaeontologia Indica. Ser. XV. 3. Pt. 2. p. 9.

beds direkt dem Buntsandstein bezw. den Seiser Schichten gleichzustellen[1].

Faunistische Beziehungen bestehen also, soweit sie überhaupt vorhanden sind, zwischen den Kulingschiefern und Bellerophonkalken einerseits, den *Otoceras* beds und den Seiser Schichten anderseits. Will man trotzdem die *Otoceras* beds zu einem Gliede des Permsystems machen, so muß man den Tatsachen Gewalt antun und die *Otoceras* beds mit dem Bellerophonkalk parallelisieren, zu dem weder ihre Bivalven-, noch ihre Brachiopoden- und Gasteropodenfauna Verwandtschaft zeigt. Darüber können alle Reflexionen über den hohen stratigraphischen Wert der Cephalopoden und über die relative Langlebigkeit der Bivalven nicht hinwegtäuschen. Ich habe den Wert der Ammoniten als Leitfossilien selbst zur Genüge betont, um gegen den Verdacht, diese auserwählte Tierklasse nicht gebührend zu würdigen, geschützt zu sein. Ich bin auch bereit, Noetling zuzugestehen, daß ich keinen Einwand gegen die Parallelisierung der *Otoceras* beds mit dem Bellerophonkalk erheben werde, sobald die Ammonitenfauna der indischen *Otoceras* beds im Bellerophonkalk nachgewiesen sein sollte. Mit der Entscheidung der uns hier beschäftigenden Frage haben aber die Ammoniten gar nichts zu tun, weil man weder in den Alpen noch in der Salt Range die Cephalopodenfauna der *Otoceras* beds — von der Untergattung *Otoceras* ganz abgesehen — bisher gefunden hat. Es stehen also für eine Parallelisierung mit dem Bellerophonkalk bezw. den Seiser Schichten überhaupt nur Gasteropoden und Bivalven zur Verfügung, und diese sprechen entschieden für eine Gleichstellung der *Otoceras* beds mit den Seiser Schichten, also für ein triadisches Alter. In dieser Richtung weisen daher alle positiven Anhaltspunkte für die Feststellung der stratigraphischen Position der *Otoceras* beds des Himalaya.

Hieraus ergibt sich die auf der nachfolgenden Tabelle ersichtlich gemachte Parallelisierung. In der Auffassung der *Hedenstroemia*-Schichten als Äquivalente des Ceratitensandsteins und Ceratitenmergels, der *Meekoceras* beds als solcher des unteren Ceratitenkalkes der Salt Range bin ich Noetling gefolgt, da mir eigenes

[1] Daß ich dieses Argument erst neuerdings und nicht schon in meinen älteren Arbeiten für die Zugehörigkeit der *Otoceras* beds zur Trias geltend gemacht habe, wie Noetling (l. c. p. 536) hervorhebt, beruht darauf, daß Bittner's Monographie erst im Jahre 1899 erschienen ist, also viel später als meine „Ergebnisse“ und die Publikation in der Palaeontologia Indica. Gerne will ich zugestehen, daß das Verdienst, die entscheidenden Beweise für das triadische Alter der *Otoceras* beds erbracht zu haben, Bittner und nicht mir zukommt. So schwach, wie Noetling glauben machen möchte, dürfte wohl ein Urteil, das der beste Kenner der alpinen Triasbivalven abgegeben hat, nicht begründet sein.

Material für die Beurteilung der faunistischen Beziehungen dieser Schichtgruppen zueinander nicht zur Verfügung steht.

	Alpen	Salt Range	Himalaya
Buntsandstein (skythische Serie)	Campiler Schichten	Oberer Ceratitenkalk Ceratitensandstein Ceratitenmergel	Kalk mit *Stephanites* in Byans *Hedenstroemia* beds
	Seiser Schichten mit *Claraia* sp., *Bellerophon Vaceki* etc.	Unterer Ceratitenkalk	*Meekoceras* beds mit *Meekoceras Noetlingi*[1] und *Ophiceras tibeticum*
		Fossilleere Schichten im Profil von Chideru	*Otoceras* beds mit *Otoceras*, *Ophiceras tibeticum*, *Bellerophon* cf. *Vaceki*, *Claraia* etc.
Oberes Perm	Bellerophonkalk m. *Bellerophon Vigilii*	Oberer *Productus*-Kalk	Kuling-Schiefer mit *Bellerophon Vigilii*

Bei dieser Gelegenheit möchte ich einige Worte über die Fauna der Ussurischichten von Wladiwostok sagen, die nahe Beziehungen zu jener der *Otoceras* beds bezw. *Meekoceras* beds des Himalaya erkennen lassen, wie das bereits wiederholt betont worden ist.

Frech[2] ist — allerdings ohne die Ussurifauna selbst gesehen zu haben — der Ansicht, daß in derselben eine Mischfauna aus Schichten der unteren Trias und des Perm vorliegen soll. Ich würde verstehen, daß man eventuell die Meinung vertreten kann, die Faunen der verschiedenen Lokalitäten auf der Insel Rußkij und der Halbinsel Murawiew seien nicht genau gleichalterig, aber daß die Fauna jeder einzelnen Lokalität eine einheitliche ist, steht für mich schon deshalb außer Zweifel, weil ich selbst die meisten Fossilien aus einigen wenigen Gesteinsstücken erst herauspräpariert habe. Eine Fauna ohne Beweise nur aus theoretischen Gründen für eine Mischfauna zu erklären, erscheint mir sehr bedenklich. Mit demselben Rechte, mit dem Frech eine Mischung von Faunenelementen aus untertriadischen und permischen Schichten annimmt,

[1] Bisher weder beschrieben noch abgebildet.

[2] Lethaea palaeozoica. 2. 659.

könnte man auch noch eine Beimischung von Elementen aus obertriadischen Schichten behaupten, weil eine Form mit so hoch entwickelten Suturen wie *Ussuria Iwanowi* in das Bild einer tieftriadischen Ammonitenfauna nicht paßt[1].

Ferner möchte ich hervorheben, daß *Otoceras* selbst in der Ussurifauna bestimmt fehlt. FRECH schreibt (l. c. p. 659. Anm. 3): „Über die Gattungsbestimmung von *Proptychites otoceratoides* DIENER = *Otoceras* oder *Aspidites* = *Proptychites* kann man im Zweifel sein. Die äußere Form spricht für *Otoceras*. DIENER legt mehr Gewicht auf den gezackten Externlobus. Da jedoch bei *Otoceras Woodwardi* zwei- und dreispitzige Externloben nachgewiesen sind, wird man diesem Merkmal keine besondere Bedeutung beimessen können.“

Dazu habe ich zu bemerken, daß der Hauptunterschied zwischen *Proptychites otoceratoides* und *Otoceras* nicht in der Beschaffenheit des allerdings abweichend gebauten Externlobus, sondern in dem Charakter der Externseite liegt[2]. Die letztere ist bei der Art vom Ussuri vollkommen gerundet, ohne Andeutung eines Kieles und ohne Marginalkanten — auch die Marginalregion ist stumpf gewölbt. Für *Hungarites* aber, folglich auch für dessen Untergattung *Otoceras*, erscheint „der hohe Mittelkiel auf dem durch scharfe Kanten von den Seitenflanken abgegrenzten Externteil“ geradezu als das wesentlichste Gattungsmerkmal. Es ist das einzige, das E. v. MOJSISOVICS in seiner Diagnose der Gattung *Hungarites* überhaupt angibt[3]. Man müßte also dem klaren Wortlaut der von dem Autor der Gattung aufgestellten Diagnose zuwider handeln, wollte man eine kiellose Form mit gewölbtem Externteil mit *Hungarites* bezw. mit *Otoceras*, das ja nur als ein Subgenus von *Hungarites* beibehalten werden kann, vereinigen. Einen Ammoniten mit Ceratitenloben nur wegen der aufgetriebenen Nabelkante als *Otoceras* zu bestimmen, geht doch nicht wohl an. Hebt doch schon E. v. MOJSISOVICS, dem man eine allzu weite Fassung der Genera gewiß nicht vorwerfen kann, mit Recht hervor, daß die aufgetriebene Nabelkante zwar als Speziesmerkmal hohen Wert besitze, ihm aber als Gattungsmerkmal nicht verwendbar erscheine, da sie auch bei anderen triadischen Ammonitengattungen vorkomme.

[1] Erst kürzlich hat E. v. MOJSISOVICS (Abhandl. geol. Reichsanst. VI. Supplement. p. 306) der nicht unbedeutenden Analogien gedacht, die *Ussuria* mit der mittel- und obertriadischen Gattung *Sturia* gemeinsam hat.

[2] In meiner Beschreibung (Mém. Com. géol. de la Russie. **14**. 3. 1895. p. 36) heißt es ausdrücklich: „Ich hielt das der Beschreibung dieser Art zugrunde liegende Stück infolge der Ähnlichkeit der Involutionsverhältnisse und der Auftreibung der Nabelkante zuerst für eine zu GRIESBACH's Gattung *Otoceras* gehörige Form, bis ich durch die Präparation des Externteiles diese Ansicht aufzugeben veranlaßt wurde.“

[3] E. v. MOJSISOVICS, Abhandl. geol. Reichsanst. **10**. 221.

Die zwischen NOETLING und mir in der Altersfrage der *Otoceras* beds bestehenden Differenzen lassen sich kurz folgendermaßen zusammenfassen. NOETLING meint, daß in der von mir als Fauna der *Otoceras* beds beschriebenen Cephalopodenfauna vier scharf gesonderte Faunen unterschieden werden können, während ich nur die Vertretung von zwei eng verbundenen Faunen (*Otoceras* beds und *Meekoceras* beds) zuzugeben geneigt bin. Hier steht Behauptung gegen Behauptung und wird eine Entscheidung zugunsten NOETLING's erst erfolgen können, wenn eine Teilung der von mir seinerzeit als einheitlich betrachteten Fauna in vier Einzelfaunen wirklich gelungen sein sollte. NOETLING bestreitet im Widerspruch mit mir, HAYDEN und A. v. KRAFFT das Hinabgehen der Gattung *Meekoceras* in die eigentlichen *Otoceras* beds. Er betrachtet *Otoceras* und die Formengruppe des *Episageceras Wynnei* als permische Leitfossilien, eine Meinung, in der ich ihm nicht beipflichten kann. Indem ich dem Fehlen der paläozoischen Brachiopoden und (in Übereinstimmung mit BITTNER) dem triadischen Charakter der Bivalvenfauna ein größeres Gewicht beilege, sehe ich mich veranlaßt, an der stets von mir vertretenen Parallelisierung der *Otoceras* beds mit den Seiser Schichten, der *Productus*-(Kuling-)Schiefer mit dem Bellerophonkalk der Alpen festzuhalten.

Es liegt in der Natur solcher Auseinandersetzungen, daß sie die Differenzen in den Meinungen schärfer hervortreten lassen, als es sonst der Fall wäre. Ich möchte vor einer Überschätzung der Bedeutung jener Differenzen warnen und ausdrücklich betonen, daß in den wesentlichen Punkten, welche die Stellung der *Otoceras* beds innerhalb der permotriadischen Schichtfolge Indiens betreffen, zwischen NOETLING und mir Übereinstimmung besteht. Die Differenzen zwischen uns liegen mehr in einer verschiedenen Bewertung von Beobachtungstatsachen als in den Beobachtungstatsachen selbst. Zwischen unseren geologischen Aufnahmen in dem Normalprofil des Shalshal Cliff besteht kein Widerspruch. Ebenso sind wir darüber einig, daß in der permotriadischen Schichtfolge keinerlei Lücke besteht, sondern daß die Grenze zwischen Perm und Trias im Himalaya durch eine ununterbrochene Reihe mariner Sedimente überbrückt wird, innerhalb deren kein Schnitt, man mag ihn an welcher Stelle immer führen, eine natürliche Trennungslinie schafft. Die Erkenntnis dieser durch unsere Beobachtungen sichergestellten Tatsache jedoch erscheint mir ungleich wertvoller und interessanter als das Ergebnis der Diskussion, ob jener Schnitt besser über oder unter den *Otoceras* beds zu ziehen sei.

Zur Petrographie des Fassatales.

Von **Hugo Proboscht** in Graz.

Mit 6 Textfiguren.

Unter den gelegentlich der Monzoni-Exkursionen aufgesammelten Gesteinen findet sich eines, das von der Melaphyrdecke westlich von Cadin brut aus einer Höhe von ungefähr 2300 m stammt. Dieses Gestein wurde der quantitativen Analyse unterzogen und die Dünnschliffe davon untersucht.

Makroskopisch ist es ein mittel- bis feinkörniges, deutlich porphyrisches Gestein mit 2—4 mm großen Augiten; Plagioklaseinsprenglinge werden nicht deutlich wahrgenommen. Es splittert mehr in scharfkantigen Bruchstücken; natürlich wechseln diese Verhältnisse etwas im Verlaufe der ganzen Decke, wie auch der noch später zu erfolgende Vergleich mit von Went[1] aufgesammelten und untersuchten Gesteinen deutlich ergibt.

Die mikroskopische Untersuchung ergab folgendes: Deutlich ausgebildete Grundmasse, welche wesentlich besteht aus Plagioklasen, Augit, Magnetit und wenig Glas. Nach den großen Augitkristallen als Einsprenglinge fallen zunächst die prächtig ausgebildeten Plagioklase auf, die sich zum größten Teile ungetrübt mit wiederholter Lamellarstruktur in Zwillingen vorfinden; sie zeigen eine Auslöschung von 28° gemessen auf P, was der Mischungsreihe $Ab_1 An_2$, also dem Labrador, entspricht. Zonenbau ist hier nicht zu beobachten. Orthoklas ist nur sehr wenig vorhanden. Nächst den Plagioklasen bemerkt man ohne weiteres sofort die wohlausgebildeten Augite. Der Augit findet sich vielfach unzersetzt in typischen, schief hexagonalen Durchschnitten mit prächtigen Interferenzfarben, die hie und da Zwillingsbildung erkennen lassen; die Auslöschung beträgt im Maximum 45°. Ein anderer Teil der Augite ist vielfach schon uralitisiert, indem die Umwandlung von den Rändern, Sprüngen und Spaltrissen aus sich vollzogen und so oft das ganze Individuum aufgezehrt hat; häufig findet man die blaßgrüne Hornblende in mikrolithischen Nädelchen verstreut umherliegen, die schwachen Pleochroismus zeigen. Dabei blieb oft die äußere Krystallgestalt des Augites erhalten. Ein anderer Teil der Augite ist fast ganz in Chlorit umgewandelt und zeigt niedrige Polarisationsfarben. Endlich lassen sich auch pilitisierte Augite erkennen mit großen Einschlüssen von Magnetit, sowie einzelne serpentinisierte Olivine. Der Plagioklas und der Augit haben relativ bedeutende Größenumbildung. Akzessorisch findet sich

[1] Went, Über einige melanokrate Gesteine des Monzoni. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien 1903. p. 13 u. ff.

Magnetit. Die Struktur erinnert an ophitische, womit die Ausscheidungsfolge: Magnetit, Olivin, Augit, Plagioklas, wieder Augit und Glasbasis nicht ganz im Einklang steht.

In seiner bereits oben zitierten Arbeit erwähnt WENT einige Melaphyre von der Decke von Cadin brut, die mehr oder minder eine petrographische Ähnlichkeit mit dem von mir untersuchten Gesteine erkennen lassen. Besonders vielversprechend und interessant müßte eine Analyse jener so glasreichen, olivinhaltigen Melaphyre sein, doch liegt eine derartige bislang noch nicht vor. Ich behalte mir dieselbe vor und bringe die Resultate einmal gelegentlich einer späteren Abhandlung zur Veröffentlichung.

Die chemische Analyse ergab folgende Zahlen:

Analyse des Melaphyres von der Melaphyrdecke westlich von Cadin brut.

(Anal. H. PROBOSCHT.)

	I.	II.	III.	IV.
TiO_2	Spur	—	—	—
SiO_2	45.67	47,33628	78,37132	53,02
Al_2O_3	21.01	21,78238	21,31348	14,42
Fe_2O_3	7.07	7,33678	4.59122	3,10
FeO	4.40	4,55957	6.34154	4,28
MgO	4,52	4.70521	11,65810	7.88
CaO	11,93	12,37305	22,05534	14,92
Na_2O	1,02	1.05699	2,51066	1,69
K_2O	0,82	0,84974	0,90110	0,69
H_2O bei 100° .	0,43		—	—
H_2O über 100°	2,78	—	—	—
	99,65	100.00000	147,74276	100,00

In dieser Tabelle bedeuten:

Kolumne I: die Gewichtsprozente des von mir analysierten Gesteines;

„ II: die Gewichtsprozente nach Abzug des Wassers auf 100 berechnet;

„ III: die auf 100 nach Abzug des Wassers gebrachten Gewichtsprozente durch die Molekularzahlen der betreffenden Verbindungen dividiert;

„ IV: die auf gleiche Weise gefundenen Zahlen, jedoch auf 100 berechnet, demnach die Molekularprozente.

Das Verhältnis des SiO_2 zur Summe der übrigen Oxyde, wie die Summe der Verbindungen der dreiwertigen Elemente zu denen der zwei- und die der zweiwertigen zu den der einwertigen ergibt sich aus nachstehender Tabelle:

Verhältnis des SiO_2 zur Summe der übrigen Oxyde . . . . 0,7837132 : 0,6937144

Summe $\overset{III}{R}_2\overset{II}{O}_3$ zur Summe $\overset{II}{R}\overset{II}{O}$ . . . . 0,259047 : 0,4005498

Summe $\overset{II}{R}\overset{II}{O}$ zur Summe $\overset{I}{R}_2\overset{II}{O}$ . . . . 0,4005498 : 0,341176

Die Titansäure wurde qualitativ in Spuren durch die HF- und H_2O_2-Probe, sowie durch die Probe mit Tannin[1] kolorimetrisch nachgewiesen. Von einer quantitativen Bestimmung wurde wegen nur spurenweisen Vorhandenseins Abstand genommen.

Die Bestimmung des Glühverlustes wurde in zwei Versuchen gemacht; einmal wurde eine gewogene Menge feinen Gesteinspulvers im Trockenofen eine Stunde lang einer konstanten Temperatur von genau 100^0 ausgesetzt, wobei sich ein Glühverlust von 0,43 % ergab. das andere Mal wurde dieses bereits teilweise entwässerte Pulver über der Flamme eines Bunsenbrenners ungefähr ebenfalls eine Stunde lang erhitzt, wobei sich ein Glühverlust von 2,78 % herausstellte. Der gesamte Glühverlust beträgt demnach 3,21 %. Beim Übergießen mit HCl und vorsichtigem Erwärmen entwickelt das Gesteinspulver eine Spur CO_2.

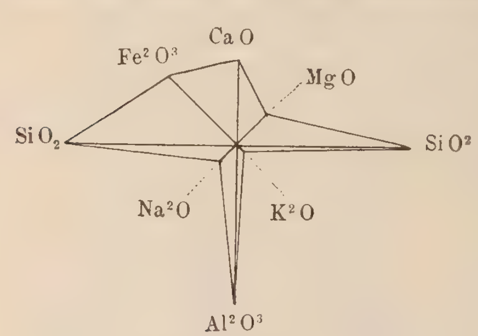


Fig. 1. Analcimmelaphyr von Pizmeda (Proboscht)[2].

Aus nebenstehenden graphischen Darstellungen (nach Brögger) erhellt die Ähnlichkeit des Analcimmelaphyres von Pizmeda und des Melaphyres von der Melaphyrdecke westlich von Cadin brut in chemischer Hinsicht ohne weiteres.

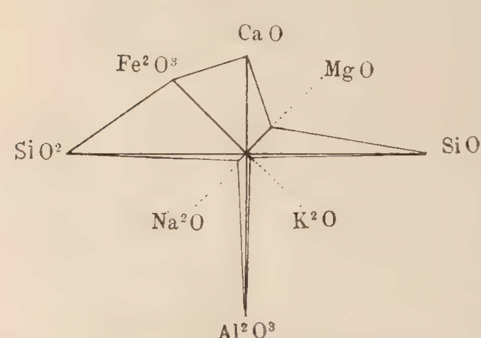


Fig. 2. Melaphyr von der Decke westlich von Cadin brut 2300 m (Proboscht analys.).

Daß das Melaphyrmagma auch große chemische Verwandtschaft mit den Monzoniten zeigt, ergibt sich weiters aus der vergleichenden Betrachtung der graphischen Darstellungen obiger zwei Melaphyranalysen und der des Monzonites von Toal da Mason (Fig. 3).

[1] Dieser kolorimetrische Nachweis mit Tannin stammt von Wartha; näheres in Kenngott „Übersicht der Mineralien und Gesteine", 1862—65.

[2] Proboscht, Über den Analcimmelaphyr von Pizmeda. Dies. Centralbl. 1904.

Dagegen besteht keine Ähnlichkeit zwischen dem Melaphyr und Monzonit einerseits gegenüber dem echten Camptonit vom Mulatto anderseits, was deutlich aus Zeichnung 4 zu ersehen ist.

Ebenso ist die chemische Ähnlichkeit des Rizzonites mit dem Camptonit keine bedeutende, obgleich eine Verwandtschaft mineralogisch und strukturell, wie Went hervorhebt, vorhanden ist.

Zwischen Rizzonit und dem Melaphyr von Palle rabbiose existiert keine Ähnlichkeit.

Noch weniger Ähnlichkeit zeigt der Melaphyr mit dem Camptonit von Mulatto. Andere Camptonite aus entfernten Gebieten heranzuziehen ist unstatthaft, da ja diese chemisch und mineralogisch von den Predazzaeern tatsächlich verschieden sind.

Durch den bloß oberflächlichen Vergleich der Analysenzahlen kann man sich leicht täuschen lassen, Ähnlichkeiten zwi-

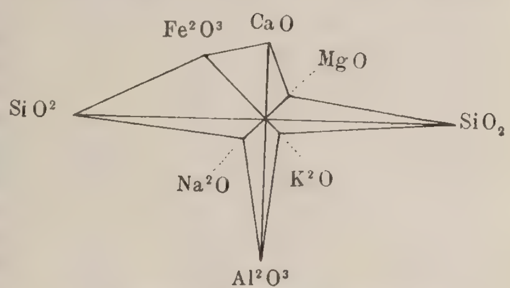


Fig. 3. Monzonit von Toal da Mason (Doelter analys.)[1].

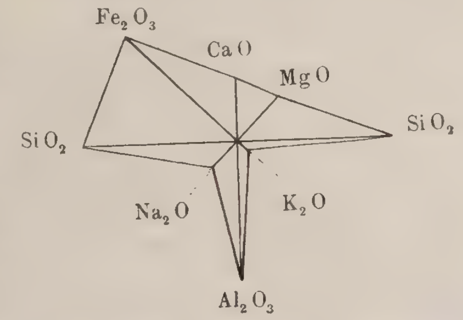


Fig. 4. Camptonit vom Mulatto (Ippen analys.)[2].

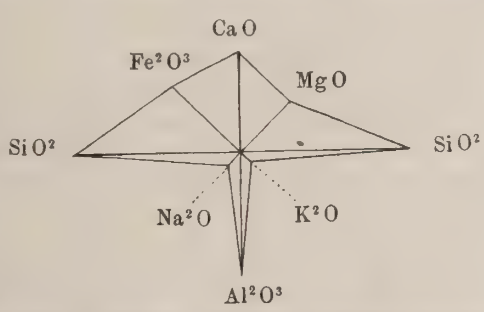


Fig. 5. Rizzonit, Schlucht zwischen Ricoletta und Rizzoni (Südseite) (Doelter analys.)[3].

[1] Doelter, Der Monzoni und seine Gesteine. (I. Teil.) Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien 1902. p. 14.

[2] Ippen, Über einige Ganggesteine von Predazzo. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien 1902. p. 16.

[3] Doelter, Der Monzoni und seine Gesteine. (I. Teil.) Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien 1902. p. 50.

schen zwei Analysen herauszufinden, die, wie eine graphische Darstellung beweist, doch nicht vorhanden ist; erst durch die graphische Darstellung allein kann eine Ähnlichkeit in dieser Hinsicht zwischen zwei Magmen oder zwei Gesteinsindividuen innerhalb desselben Typus genugsam erkannt werden. Hierbei ist aber wohl zu berücksichtigen, daß für die nachherige Zuzählung eines Gesteines zu einem bestimmten Typus, mit dem die Analyse Ähnlichkeiten zeigt, nicht die chemische Übereinstimmung **allein** maßgebend ist, sondern seine Mineralbestandteile, sowie selbstverständlich sein petrographischer Befund mindestens ebenso zu berücksichtigen sein wird.

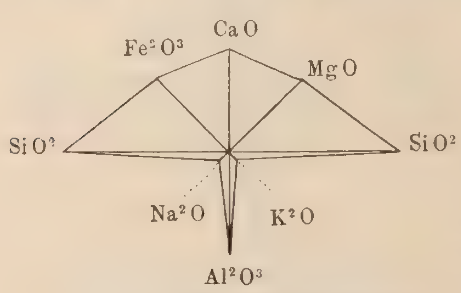


Fig. 6. Melaphyr von Palle rabbiose (Doelter analys.)[1].

Ich muß noch eine Bemerkung bezüglich meiner letzten Arbeit[2] anfügen und auf einen Einwurf Romberg's antworten.

Wie ungerechtfertigt die Kritik Romberg's in dies. Centralbl. 1904. p. 275—279 ist, zeigt folgender Fall, nämlich eine vergleichende Zusammenstellung der in seiner letzten, bereits oben genannten Arbeit nochmals zitierten beiden Analysen, des Melaphyres von Palle rabbiose (Anal. Doelter) und des Rizzonites aus der Schlucht zwischen Ricoletta und Rizzoni (Anal. Doelter).

Ich habe neuerliche Nachberechnungen angestellt; bezüglich dieser wäre nur noch das zu bemerken, daß ich die neuesten, auf der Atomgewichtskonferenz des letzten Jahres festgesetzten Zahlen genommen habe, woraus jene minimale Änderung gegenüber der Went'schen Berechnung resultiert, zu welcher immerhin diese Romberg'sche Umwertung absolut in keinem Verhältnis steht.

Ich lasse das Resultat meiner Nachberechnung hier folgen.

Wie ein Vergleich der letzten beiden Rubriken in Tabelle A und B ergibt, handelt es sich hier um ganz beträchtliche Unterschiede, wobei es besonders merkwürdig erscheint, daß Romberg Doelter's Analyse zwar zitiert, hierbei aber Went's Berechnung gar nicht beachtet, sondern eine eigene, und

[1] Doelter, Der Monzoni und seine Gesteine. (I. Teil.) Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien 1902. p. 49.

[2] Proboscht, Über den Analzimmelaphyr von Pizmeda.

A. Melaphyr von Palle rabbiose. (Anal. DOELTER.)

	Gefunden in Gewichtsprozenten	Nach Abzug des H_2O auf 100 berechnet	Molekularprozente	Molekularprozente auf 100 berechnet (Nachberechnung PROBOSCHT)	Molekularprozente auf 100 berechnet (Berechnung DOELTER, WENT)	Molekularprozente auf 100 berechnet (Berechnung ROMBERG)	Differenz der Nachberechnung PROBOSCHT und ROMBERG's Berechnung
SiO_2	43,41	44,2508	73,2629	45,9196	45,98	44,74	— 1,1796
Al_2O_3	13,20	13,4561	13,1664	8,2523	8,22	8,00	— 0,2523
Fe_2O_3	7,00	7,1381	4,4669	2,7798	2,78	10,27[1]	+ 2,7661
FeO	5,66	5,7701	8,0251	5,0299	5,00		
MgO	13,12	13,3741	33,1370	20,7695	20,85	20,28	— 0,4895
CaO	12,88	13,1305	23,4055	14,6700	14,61	14,22	— 0,4500
Na_2O	1,84	1,8701	3,0114	1,8875	1,89	1,84	— 0,0475
K_2O	0,99	1,0102	1,0712	0,6714	0,67	0,65	— 0,0214
H_2O	3,02	—	—	—	—		—
	101,12	100,0000	159,5464	100,0000	100,00	100,00	+ 0,3258

B. Rizzonit (Schlucht zwischen Ricoletta und Rizzoni). (Anal. DOELTER.)

	Gefunden in Gewichtsprozenten	Nach Abzug des Wassers auf 100 berechnet	Molekularprozente	Molekularprozente auf 100 berechnet (Nachberechnung PROBOSCHT)	Molekularprozente auf 100 berechnet (Berechnung DOELTER, WENT)	Molekularprozente auf 100 berechnet (Berechnung ROMBERG)	Differenz der Nachberechnung PROBOSCHT und ROMBERG's Berechnung
TiO_2	0,41	0,42314	0,52826	0,34	0,34	0,33	— 0,01
SiO_2	42,35	43,92424	72,72225	47,07	47,15	46,13	— 0,94
Al_2O_3	16,24	16,83675	16,47413	10,66	10,64	10,40	— 0,22
Fe_2O_3	5,33	5,52789	3,45925	2,24	2,22	10,05[2]	+ 2,20
FeO	6,28	6,51337	9,05892	5,86	5,82		
MgO	8,97	9,30937	23,06583	14,93	14,98	14,65	— 0,28
CaO	12,46	12,92263	23,03499	14,91	14,87	14,54	— 0,37
Na_2O	2,37	2,45799	3,95811	2,56	2,55	2,50	— 0,06
K_2O	2,01	2,08462	2,21062	1,43	1,43	1,40	— 0,03
H_2O	2,87	—	—	—	—	—	—
	99,29	100,00000	154,51236	100,00	100,00	100,00	+ 0,29

[1] Die Oxydmenge des Eisens von 2,7798 % in Oxydul umgerechnet gibt 2,4740 %, also mit den analytisch direkt gefundenen 5,0299 % FeO im ganzen 7,5039 % gegenüber 10,27 % ROMBERG's.

[2] Die Oxydmenge des Eisens von 2,24 % in Oxydul umgerechnet gibt 1,99 %, also mit den direkt analytisch gefundenen 5,86 % FeO im ganzen 7,85 % gegenüber 10,05 % ROMBERG's.

noch dazu ganz unrichtige, gibt, ein Vorgang, der eine weitere Beurteilung überflüssig macht.

Anhangsweise folgt die petrographische Beschreibung einiger interessanter Gesteinstypen, die, wenn auch nicht vollständig neu, so doch von in der Literatur des Monzoni bisher noch ungenannten Fundstellen stammen. Es sind dies:

Ein quarzführender Syenit von Palle rabbiose.
Spinellisierter Monzonitgang von Toal mal inverno.
Plagioklasporphyrit von Le Selle oben am Kamm.
Augitporphyrit vom „Ort".

Quarzführender Syenit von Palle rabbiose, zwischen dem ersten Mineralfundort und dem Liebeneritporphyr, 80 m über diesem.

An so bezeichneter Fundstelle[1] findet sich ein holokristallines, grobkörniges Gestein von rötlicher Farbe. Wohl mit freiem Auge schon lassen sich die außerordentlich großen, geradezu prächtig ausgebildeten Zwillingskristalle des Orthoklases erkennen, dazwischen Adern von Plagioklas mit Biotitplättchen und größeren Magnetitkörnchen.

Das mikroskopische Bild ergibt folgendes: Die großen Kristalle von durch Eisenoxyd rot gefärbtem Orthoklas drängen den Plagioklas völlig zurück. Die Orthoklase sind teilweise getrübt und kaolinisiert. Die Plagioklase entsprechen der Mischungsreihe $Ab_1 An_3 — Ab_1 An_6$. Etwas Quarz in Körnern und Bruchstücken von deutlich dihexagonalen Kristallen ist auffallend. Magnetit findet sich reichlich vor. Der Biotit ist repräsentiert durch braune sechsseitige Täfelchen. Sehr schön ausgebildet ist der Apatit, der sowohl in Nadelform, wie auch in Leistchen auftritt. Auch findet sich Korund vor; er verrät sein Vorhandensein durch den hohen Brechungsquotienten; er kommt im Schliff gar nicht so selten in sechseckigen, wasserhellen, durchsichtigen Krystalldurchschnitten vor. Obwohl an seiner Identität kaum zu zweifeln war, habe ich trotzdem einen chemischen Nachweis hiervon gemacht[2].

Das Gestein bildet einen Gang im quarzführenden Monzonit.

---

[1] Siehe Doelter's Karte in „Der Monzoni und seine Gesteine". II. Teil.

[2] Es wurde ca. 1 g feinen Gesteinspulvers mit HF behandelt, der Rückstand sodann mit Na_2CO_3 gesättigt, mit H_2O aufgenommen und bis zur Trockne eingedampft. Die schon beim Kratzen mit einem Glasstabe im Platintiegel durch größere Härte bemerkbaren Körnchen konnten unter dem Mikroskope dann als Korund erkannt werden.

Spinellisierter Monzonitgang von Toal mal inverno (2500 m).

Nach DOELTER[1] werden die Monzonite eingeteilt in Quarzmonzonite und in quarzfreie. Das vorliegende Stück ist zu den ersteren zu zählen und stammt aus dem Toal mal inverno.

Automorphe Plagioklase sind ziemlich reichlich vorhanden, wie auch viel Orthoklas. Das Verhältnis des Orthoklases zu dem Plagioklas ist im allgemeinen bei den Monzoniten schwankend. In diesem Falle ist mehr Plagioklas vorhanden. Von den dunklen Gemengtheilen sind ausgebildet grüne idiomorphe Augite. Quarz und Biotit sind reichlich vorhanden. Diese Ausscheidungen finden sich porphyrisch in einer Grundmasse vor, die der Orthoklas bildet, wie es für Quarzmonzonite typisch ist. Häufig bilden die Feldspäte mit dem Quarz eine ozellare Verwachsung, ähnlich der myrmekitischen. Olivin fehlt vollständig. Akzessorisch kommen vor reichlich Magnetit, wie auch Apatit; ferner ist sehr schön ausgebildet Zirkon in prismatischen Stengelchen von gelber Färbung mit starker Lichtbrechung, sowie etwas Korund in Körnern. Reichlich findet sich Spinell vor. Der Spinell und der Korund bildet sich, wie Versuche gezeigt haben, ausschließlich bei rascher Abkühlung, bei langsamer hätte sich Augit gebildet[2]. Diese Bedingungen waren jedenfalls auch hier für die Ausscheidung von Korund und Spinell maßgebend.

Plagioklasporphyrit vom Le Selle-Paß, oben am Kamm.

Das vorliegende Stück, welches vom Le Selle-Paß, und zwar einige Meter nördlich von diesem stammt, ist den von WENT[3] bereits beschriebenen Plagioklasporphyriten ziemlich ähnlich. Man bemerkt unter dem Mikroskope viele umgewandelte Augite, auch Bowlingitpseudomorphosen finden sich, und häufig kommt es vor, daß sich in diesen Umwandlungen wieder neugebildete Augite befinden. Einige Augite sind noch in Resten unzersetzt vorhanden und zeigen eine Auslöschung von 43° im Maximum. Plagioklas ist reichlich vorhanden

---

[1] DOELTER, Der Monzoni und seine Gesteine. (I. Teil.) Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien 1902. p. 11.

[2] Wenn auch die Verhältnisse am Canzoccoli Kalkkontakt nicht ausschließen, so ist doch für die Monzonigesteine gar kein Grund vorhanden, hier den Spinell aus Kontakt entstanden zu denken. Jedenfalls ist aber ROMBERG's Meinung falsch, die auf der älteren Ansicht beruht, daß Spinell nur im Kontakt mit Kalk sich bilde. (Vergl. ROMBERG, Über die Altersbeziehungen der Eruptivgesteine im Fassa- und Fleimsertal. Wien. k. k. geol. Reichsanst. 1904. p. 369.) Die von mir ausgesprochene Ansicht teilt auch ROSENBUSCH, Elemente der Gesteinslehre. Stuttgart 1898. p. 40.

[3] WENT, Über einige melanokrate Gesteine des Monzoni. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien 1902.

und sogar in großen Individuen, doch sind die Durchschnitte ziemlich trübe, weshalb eine exakte Messung nicht gut möglich war, doch dürfte er zwischen Bytownit und Anorthit liegen. Etwas Orthoklas ist vorhanden, sowie Magnetit. Auch viel Apatit und eine reichliche Anzahl wohlausgebildeter Diopsidnädelchen finden sich vor, sowie sekundär Karbonatanhäufungen in Körnerform. Die Struktur des Gesteines ist eine grob diabasisch-ophitische; es sind Feldspäte nach M in Tafeln ausgebildet mit teilweiser Zonarstruktur und stellenweise sogar schon karbonatisiert.

Augitporphyrit vom „Ort".

Gelegentlich der Exkursion mit Prof. Doelter im Jahre 1903 fanden wir am „Ort", an einer Stelle, die nur durch lebensgefährliche Kletterei guten Alpinisten zugänglich ist, ein Gestein, welches mit dem von Ippen[1] beschriebenen keinerlei Ähnlichkeiten zeigt; es muß demnach einem anderen Gange entstammen und gibt es dort wohl noch viel mehr Gänge.

Dieses Ganggestein ist makroskopisch von graulicher Farbe und zeigt neben Augit und Magnetit Plagioklase als Einsprenglinge.

Das bewaffnete Auge bemerkt Augitdurchschnitte, darunter manche serpentinisiert, ähnlich wie die Bowlingitpseudomorphosen und häufig von Magnetit umrandet; auch stark chloritisierte und pilitisierte Augite finden sich vor. Die noch frischen, nicht umgewandelten Durchschnitte von Augitkristallen weisen auf Titanaugit. Magnetit ist reichlich vorhanden. Die Plagioklase, die ziemlich gut ausgebildet sind, zeigen häufig Zwillingsstreifung und Schichtenbau. Die Auslöschung beträgt 22^0, was der Mischungsreihe $Ab_1 An_5$ und $Ab_1 An_6$ entspricht, also dem Bytownit nahestehend. Etwas Biotit ist vorhanden, jedoch nicht in großer Menge. Die Grundmasse besteht vorwiegend aus Plagioklas, Biotit, chloritisiertem Augit und Magnetit. Glas fehlt, weshalb man das Gestein als Augitporphyrit bezeichnen kann. Die Struktur ist porphyrisch.

Mineralogisches Institut der k. k. Universität Graz.

Ueber Zinkoxydkrystalle von der Falvahütte in Oberschlesien.

Von **A. Sachs.**

Breslau, den 21. Dezember 1904.

Nach einer von H. Traube (N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. IX. 1894. p. 147—151) gegebenen Zusammenstellung waren bis zum Jahre 1894 am Zinkoxyd folgende Formen beobachtet worden:

Basis (0001). Prismen: $(10\bar{1}0)$; $(11\bar{2}0)$ (Greim).

[1] Ippen, Petrographisch-chemische Untersuchungen aus dem Fleimser Eruptivgebiet. Dies. Centralbl. 1903. p. 636.

Pyramiden: (10$\bar{1}$1): (2023) (Grosser); (20$\bar{2}$1) (Greim); (1013) (Greim); (10$\bar{1}$2) (Greim); (10$\bar{1}$8) resp. (2 . 0 . 2 . 17) (Hutchinson); (2025) (G. vom Rath); (3035) (Koch); (8085) (Koch).

Deuteropyramiden: (11$\bar{2}$1) (Busz); (1122) (Hutchinson); (1124) (H. Traube); (1123) (H. Traube).

Dihexagonale Pyramiden: (2133) (G. vom Rath).

Fügt man noch die von Cesàro (Ann. soc. géol. de Belgique. 19. Mém. p. 271—296. 1892) beobachteten Formen: 27P (27 . 0 . 27 . 1) 38P (38 . 0 . 38 . 1) und $\frac{8}{5}$P2 (4485), und die von Moses (Beitr. aus der mineral. Abteil. des Columbia College No. XXI. School of Mines Quaterly. 1895. **16.** 226—232) mitgeteilten Formen: $\frac{5}{4}$P (5054) und $\frac{4}{5}$P (4045) hinzu, so sind dies meines Wissens sämtliche bisher vom Zinkoxyd bekannten Flächen.

Es gelangten nun zwei Stücke mit Zinkoxydkrystallen bedeckten Ofenbruches von der Falvahütte zu Schwientochlowitz in Oberschlesien an das Mineralogische Institut der Universität Breslau, dessen Leiter, Herr Prof. Dr. Hintze, mir die Bearbeitung freundlichst überließ.

Die Krystalle des einen Stückes sind wesentlich besser ausgebildet, als die des anderen. Sie sind farblos bis hellgelblichgrün, vorwaltend tafelig nach der Basis ausgebildet und zeigen folgende Formen: 0P (0001), $\frac{1}{3}$P (1013), $\frac{1}{2}$P (10$\bar{1}$2), $\frac{2}{3}$P (2023), P (1011), ∞P (10$\bar{1}$0) und eine dihexagonale Pyramide, auf die noch eingegangen werden soll.

Die Krystalle des zweiten Stückes lassen deutlich den Hemimorphismus des Zinkoxydes, den Rinne (N. Jahrb. f. Min. etc. 1884. **2.** 164—171) durch das Studium der Ätzfiguren erwiesen hat, erkennen: sie sind weniger rein, schmutziggrün, haben meist schlecht ausgebildete Flächen und stellen vorwaltend eine Kombination der Basis und einer Pyramide 2P (20$\bar{2}$1) dar, gegen welche die andern Formen stark zurücktreten. Da Traube (l. c.) das Schwanken des Achsenverhältnisses beim Zinkoxyd auf minimale fremde Beimischungen zurückführt, so wurde eine Analyse der reineren Krystalle vorgenommen, sie ergab:

Zinkoxyd	98,32 %
Bleioxyd	0,99 „
Eisenoxyd	0,55 „
Cadmiumoxyd	0,00 „
Manganoxydul	0,00 „
Gangart	0,05 „
in Summa . .	99,91 %.

Es wurden 11 Krystalle krystallographisch untersucht: 7 von der ersten und 4 von der zweiten Stufe.

Die besten — und zwar vorzügliche — Bilder lieferte an den Krystallen der ersten Sorte die Fläche $\frac{1}{2}$P, ihre Neigung gegen die Basis (42° 40′) wurde daher zur Berechnung von c gewählt: Daraus ergibt sich a : c = 1 : 1,59640. Dieser Wert ist (vergl. die Traube'sche Tabelle l. c.) kleiner als alle übrigen bisher für die c-Achse beim Zinkoxyd angegebenen Werte.

Alsdann läßt sich folgende Winkeltabelle aufstellen:

	Berechnet	Beobachtet
(10$\bar{1}$3) (0001) = ...	31° 34′	31° 34′
(10$\bar{1}$2) (0001) = ...	—	*42 40
(20$\bar{2}$3) (0001) = ...	50 52	50 55
(10$\bar{1}$1) (0001) = ...	61 31	61 32
(10$\bar{1}$3) (01$\bar{1}$3) = ...	30 20	30 20
(10$\bar{1}$2) (01$\bar{1}$2) = ...	39 37	39 37
(20$\bar{2}$3) (02$\bar{2}$3) = ...	45 38	45 40
(10$\bar{1}$1) (01$\bar{1}$1) = ...	52 8	52 8.

Für die etwas unreineren Krystalle der zweiten Stufe scheint sich in der Tat auch ein anderes Achsenverhältnis zu ergeben; denn legt man den Polkantenwinkel der Pyramide 2P, gemessen (20$\bar{2}$1) : (0$\bar{2}$21) = 57° 50′ zugrunde, so berechnet sich daraus (20$\bar{2}$1) : (0001) zu 75° 15′, ein Wert, der mit dem beobachteten genau übereinstimmt. Daraus ergibt sich für diese Krystalle ein Achsenverhältnis a : c = 1 : 1,64470. Unter Zugrundelegung dieses Verhältnisses berechnet sich die Neigung von $\frac{1}{3}$P zu 0P (10$\bar{1}$3) : (0001) zu 32° 20′; sie wurde zu 32° 15′ an den Krystallen des zweiten Stückes gemessen.

Der eingangs erwähnten, an den Krystallen der ersten Stufe beobachteten dihexagonalen Pyramide kommt das Zeichen 4P$\frac{4}{3}$ (31$\bar{4}$1) zu; sie tritt als neue Form zu der von Rath (Pogg. Ann. **122**. 1864. 406) beobachteten dihexagonalen Pyramide (21$\bar{3}$3) hinzu.

Unter Zugrundelegung des Achsenverhältnisses a : c = 1 : 1,59640 ergibt sich für diese Form folgende Tabelle:

	Berechnet	Beobachtet
(31$\bar{4}$1) (0001)	81° 27′	81° 30′
(31$\bar{4}$1) (13$\bar{4}$1)	31 50	31 50
(31$\bar{4}$1) (4$\bar{1}$$\bar{3}$1)	27 30	27 40
(31$\bar{4}$1) (10$\bar{1}$0)	16 16	16 20
(31$\bar{4}$1) (10$\bar{1}$1)	23 51	24 0
(31$\bar{4}$1) (20$\bar{2}$3)	33 2	33 8
(31$\bar{4}$1) (10$\bar{1}$2)	40 33	40 37
(31$\bar{4}$1) (10$\bar{1}$3)	51 1	51 0.

Spaltbarkeit wurde nach der Basis, weit vollkommener aber nach dem Prisma erster Ordnung wahrgenommen: ganz dieselben Verhältnisse, wie beim Wurtzit, Greenockit, Rotnickelkies. Die

Doppelbrechung wurde an einem nach der Basis tafeligen Krystall, der ein völlig ungestörtes Achsenbild lieferte, als positiv beobachtet, wie dies auch RINNE (l. c.) an Krystallen von Fischbach bei Saarbrücken festgestellt hatte.

Die Beziehungen des Zinkites zum Wurtzit sind schon wiederholt eingehend erörtert worden. Bereits 1894 hat RINNE (Zeitschr. f. phys. Chemie. **14.** p. 524) die Behauptung von RETGERS, daß zwischen beiden nur der Einfluß der krystallo-chemischen Einfachheit herrsche, widerlegt. Derselbe Forscher (Zeitschr. f. phys. Chemie. **16.** 1895. p. 541) hat auch RETGERS' Behauptung, daß die Wurtzitgruppe allgemein als rhomboedrisch angenommen werde, zurückgewiesen.

Nach den Untersuchungen von FOERSTNER (Zeitschr. f. Kryst. 5, 363) und HAUTEFEUILLE (Compt. rend. 1881. **93.** 824) am Wurtzit, von MÜGGE (N. Jahrb. f. Min. etc. 1882. II. 18) am Greenockit, von BUSZ (N. Jahrb. f. Min. etc. 1895. I. 119) am Breithauptit und von A. SACHS (Sitzungsber. der Kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1902. XXXVI) am Rotnickelkies gehören die 4 genannten Minerale als hexagonal- (nicht trigonal-)hemimorph zusammen, während der Millerit-Beyrichit (vergl. LASPEYRES in Zeitschr. f. Kryst. **20.** 1892. p. 545) infolge der rhomboedrischen Form und Spaltbarkeit isoliert steht. Daher hat RINNE (N. Jahrb. f. Min. etc. 1894. I. p. 1—55) auch den Millerit in seinen rhomboedrischen Arsentypus, die andern eben genannten Mineralien in den vorwaltend nicht rhomboedrischen Magnesiumtypus gestellt, zu dem auch das Zinkoxyd zu rechnen ist. Das von RINNE am Zinkoxyd berechnete Achsenverhältnis $a : c = 1 : 1,6219$ gleicht fast vollkommen dem des Greenockites (1 : 1,6218). Das an den Krystallen der einen Stufe von mir berechnete Verhältnis 1 : 1,59640 bringt das Zinkoxyd in sehr nahe Beziehung zum Wurtzit (1 : 1,6006). Es gleicht fast völlig dem Achsenverhältnis des in dieselbe isotype Reihe gehörigen Jodcadmiums CdJ^2 (1 : 1,5940), ebenso wie das an den Krystallen der zweiten Stufe von mir am Zinkoxyd beobachtete Achsenverhältnis 1 : 1,64470 nicht nur dem des Rotnickelkieses (1 : 1,6389), sondern auch dem des Magnesiums (1 : 1,6391) und des Jodsilbers AgJ (1 : 1,6392) sehr nahe steht.

Neue Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Die Wirkung von Gesteinen auf die photographische Platte als Mittel zu ihrer Untersuchung auf Radioaktivität.

Von **Georg von dem Borne**-Jena.

Die Wirkung von Mineralien auf die photographische Platte ist schon mehrfach benutzt worden, um dieselben auf Radioaktivität zu prüfen [1].

Von mir angestellte Versuche ergaben nun, daß sich das gleiche Verfahren unter Umständen wird anwenden lassen, um über die Aktivität der einzelnen Gemengteile eines Mineralgemisches, z. B. eines Gesteines, Anhaltspunkte zu gewinnen.

Die dabei benutzte Methode war die folgende:

Ein ca. 10 g schwerer Splitter des zu untersuchenden Gesteines wurde auf einer Seite angeschliffen und poliert, und um eine directe Kontaktwirkung auszuschließen, mit einer dünnen Schicht Zelluloidlack überzogen.

Sodann wurde derselbe unter sorgfältiger Vermeidung jeder Belichtung mit der photographischen Platte in Kontakt gebracht und dieselbe nach mehrtägiger Einwirkung in üblicher Weise entwickelt.

Bei den zu den Versuchen benutzten Gesteinen: Granit von Schwarzenberg und Jungenhengst und Glimmerschiefer von Breitenbrunn, alles im Erzgebirge, zeigte sich nun nach viertägiger Wirkung nicht nur die ganze Platte verschleiert, sondern es hoben sich unter der Auflagefläche des Schliffes Partien stärkerer und schwächerer Wirkung voneinander ab, von denen die ersteren teilweise eine mehr oder minder deutliche, geradlinige Begrenzung hatten, die wohl der Begrenzung von Mineralindividuen entsprach. Eine zur Kontrolle in demselben Kasten für die gleiche Dauer ohne Gestein gelagerte Platte blieb dagegen bei der Entwicklung vollständig klar, so daß die beschriebenen Erscheinungen sicher auf die Anwesenheit des Gesteines zurückzuführen sind.

Gewisse Einzelheiten in der Verteilung des allgemeinen Schleiers lassen mich vermuten, daß derselbe zum größten Teile von einer dem Gesteine entströmenden gasförmigen radioaktiven Emanation herrührt. Falls sich die Wirkung derselben, wie ich hoffe, genügend vermindern und sich so die Verschleierung entsprechend abschwächen läßt, wird das Verfahren wertvolle Fingerzeige über die Verteilung der Aktivität auf die einzelnen Mineralindividuen eines Gesteines liefern können.

[1] Z. B.: Kohlbeck und Uhlich, Untersuchungen verschiedener Mineralien auf Radioaktivität vermittelst des photographischen Verfahrens. Dies. Centralbl. 1904. p. 206—208.

Besprechungen.

Rudolf Arendt: Grundzüge der Chemie und Mineralogie. 9. Aufl. Bearbeitet von L. Doermer. Hamburg und Leipzig bei Leopold Voss. 1904. 498 p. Mit 244 Textfig. u. einer farbigen Tafel.

Ein sehr gut ausgestattetes Buch, dessen hervorragende Brauchbarkeit für die Kreise, für die es bestimmt ist, die höheren Schulen, schon daraus hervorgeht, daß es seit seinem ersten Erscheinen im Jahre 1884, also nach zwanzigjährigem Bestehen, jetzt bereits die neunte Auflage erlebt. Es ist sehr klar und verständlich geschrieben und der Stoff ist so übersichtlich angeordnet, daß es in hohem Grade anregend wirken kann. Das Hauptinteresse und der überwiegend größte Teil des Raums sind der Chemie, der anorganischen sowohl als der organischen, gewidmet. Die Mineralien und Gesteine sind auf nur ca. 50 Seiten in besonderen Abschnitten beschrieben, doch sind mehrere wichtige Mineralsubstanzen noch mit in den Abschnitt, der von den wichtigsten Salzen handelt, verwiesen, und werden mit den gleich zusammengesetzten künstlichen Produkten betrachtet. Selbstverständlich haben nur die wichtigsten Mineralkörper Aufnahme gefunden, denen auch nur wenige Worte gewidmet werden können, und dasselbe ist bei den Gesteinen der Fall, deren Beschreibung von J. Hazard herrührt. Die Mineralien sind durch Abbildungen, die die natürliche Erscheinung wiedergeben, gut illustriert. Einige sehr charakteristische farbige Bilder zeigen die mikroskopische Erscheinung von Dünnschliffen; diese Bilder werden in einer Tafelerklärung ausführlich erläutert. Bei der Neubearbeitung ist zunächst aus Zeitmangel der mineralogische Abschnitt unverändert geblieben. Der Name des Neubearbeiters bürgt dafür, daß in künftigen Auflagen auch dieser Teil des Buches stets eine zeitgemäße Behandlung erfahren wird, namentlich auch auf den wenigen der Kristallographie gewidmeten Seiten. **Max Bauer**.

G. Link: Tabellen zur Gesteinskunde für Geologen, Mineralogen, Bergleute, Chemiker, Landwirte und Techniker. 8 Tabellen mit 12 Strukturbildern. Jena 1902.

Die vom Verf. für seine Lehrtätigkeit zusammengestellten und seit einer Reihe von Jahren in Vorlesungen und Übungen benutzten Tabellen sind in folgender Weise angeordnet:

Tab. 1 enthält die wichtigsten Stoffe der Erdrinde (nach Clarke und Vogt).

Tab. 2—5 sind den Eruptivgesteinen gewidmet. 2 enthält die wichtigsten Mineralien der Eruptivgesteine, 3 die Gesteine mit einem im Mittel über 50 % betragenden SiO^2-Gehalt, 4 mit geringerem SiO^2-Gehalt. Diese beiden Tabellen

zerfallen wieder in zwei Teile: a. Gesteine mit herrschenden Alkalien (bei 3 wieder zerlegt in solche der Kalivormacht und der Natronvormacht), b. Gesteine mit herrschenden alkalischen Erden, bei 4 zerlegt in feldspatführende und feldspatfreie Gesteine (stets unter Angabe der wichtigsten Gesteinskomponenten). Weitere Unterabteilungen beruhen in 3 auf vorhandenem oder fehlendem Quarz, in 4 auf Olivin. Alle diese Rubriken sind durch vertikale Striche geschieden. In Horizontalreihen sind die einzelnen Gesteinsfamilien in diese Rubriken nach ihrem geologischen Auftreten und der herrschenden Struktur eingetragen; unterschieden werden: Tiefengesteine, Ganggesteine (hier nur im Sinne von ROSENBUSCH's granitporphyrischen Ganggesteinen angewendet) und (nach Bedarf nach dem geologischen Alter getrennt) Ergußgesteine. Pfeile geben Steigen und Sinken von SiO^2 an. Unter den Tabellen befinden sich Ergänzungen und kurze Erklärungen. Tab. 5 enthält die gangförmigen Spaltungsprodukte der Tiefengesteine in der üblichen Zweiteilung.

Tab. 6 gibt einen Überblick über die sekundären Gesteine. Es werden unterschieden: A. die aus ungelösten Bestandteilen aufgebauten mechanischen Sedimente: I zerlegt in direkte Verwitterungsprodukte und Bildungen nach längerem Transport durch Wind oder Wasser, wobei die aus Schotter, Kies, Sand und Schlamm entstandenen Gesteine vertikal nach dem Grade der späteren Verfestigung angeordnet sind, B. die aus gelösten Bestandteilen aufgebauten Gebilde, zerfallend in II. chemisch-physikalische Sedimente und III. organogene Sedimente, getrennt in zoogene und phytogene Sedimente. Die Unterabteilungen von II. und III. beruhen auf der chemischen Zusammensetzung. Die wichtigsten Minerale von I., II. und III. sind im oberen Teil des Blattes getrennt aufgeführt.

Tab. 7 und 8 behandeln die kristallinen Schiefergesteine. Tab. 7 beginnt mit der Aufzählung der wichtigsten, durch Metamorphose aus den primären oder den drei Arten der sekundären Gesteine hervorgegangenen kristallinen Schiefer, angeordnet nach dem Ausgangsmaterial; es folgen die charakteristischen Minerale und schließlich eine Klassifikation der kristallinen Schiefer nach dem wesentlichen Mineralbestande. Tab. 8 enthält eine Einteilung der Gneise und Schiefer nach den wesentlichen farbigen Gemengteilen, eine zweite nach charakteristischen unwesentlichen Gemengteilen und schließlich eine Klassifikation der Gneise nach der Struktur.

Sehr schöne Abbildungen der wichtigsten Strukturarten (auch der Sedimente) erhöhen die Verwendbarkeit der für den Unterricht überaus praktischen tabellarischen Zusammenstellungen.

Milch.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Ciamician, G.: Sulla velocità di cristallizzazione di miscele isomorphe.
Atti R. Accad. d. Lincei. (5.) Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. 10. April **1904**. 329—337.

Hamberg, Axel: Mineralogische Studien. (20. Über einen pseudoregulären Antigorit von Persberg in Wermland. 21. Ein pseudoregulärer Antigorit von der Ko-Grube bei Nordmarken. 22. Ein Vorkommen von Triplit und ungewöhnlich großen Turmalinen bei Skrumpetorp im Kirchspiel Godegård in Östergötland. 23. Turmalin aus dem Westerbyer Feldspathbruch im Kirchspiel Hammar. Regierungsbezirk Örebro. 24. Die Selbständigkeit des Ganophyllit als Mineralspezies.)
Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. **26**. **1904**. 67—86. Mit 1 Taf. u. 1 Textfig.

Henkel, L.: Cölestin im Wellenkalk der Naumburger Gegend.
Centralbl. f. Min. etc. **1904**. 116.

Klein, C.: Die Meteoritensammlung der königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 21. Januar 1904.
Sitzungsber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss. Phys.-math. Kl. **1904**. 114—153.

Lovisato, Domenico: Vanadinite, Descloizite, Mimetite e Stolzite della miniera cuprifera di Bena (d)e Padru presso Ozieri (Sassari).
Atti R. Accad. d. Lincei. **1904**. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. **13**. 43—50. Mit 1 Textfig.

Reinisch: Über Astrolith, ein neues Mineral.
Centralbl. f. Min. etc. **1904**. 108—115.

Rinne, F: Le microscope polarisant, guide pratique pour les études élémentaires de cristallographie et d'optique, traduit et adapté aux notations françaises par L. Pervinquière, avec une préface de A. de Lapparent.
Paris bei F. R. de Rudeval **1904**. 160 p. Mit 212 Fig. im Text.

Salazar, L.: Le Minéral de Naica, Chihuahua.
Mem. y Revista de la Soc. cientifica „Antonio Alzate". **19**. Mexiko **1902**. 71—80.

Schmid, Bastian: Lehrbuch der Mineralogie und Geologie. I. Teil. Mineralogie. II. Teil. Geologie und Paläontologie.
Eßlingen u. München bei J. F. Schreiber. **1904**. 140 u. 76 p. Mit 202 u. 69 teilweise kolorierten Abbildungen im Text, nebst 1 Karte.

Tschernik, G. P.: Einige Worte über eine Varietät des Yttergranats.
Verh. d. russ. kaiserl. mineralog. Gesellsch. St. Petersburg. (2.) **41**. **1903**. 17—33. Russisch.

Tschernik, G. P.: Über die Natur und die chemische Zusammensetzung eines neuen, dem Ansilit ähnlichen Ceritminerals.
Verh. d. russ. kaiserl. mineralog. Gesellsch. St. Petersburg. (2.) **41**. **1903**. 43—54. Russisch.

Tschirwinski, P. N.: Reproduction artificielle de minéraux au 19. Siècle.
Bull. Université Kieff 1903. **1904**. 1—400. Mit vielen Figuren und Porträts. Russisch mit franz. Resümee. Fortsetzung folgt.

Vernadsky, W. und **Samojloff**: Übersicht der Arbeiten über die Mineralogie Rußlands 1899—1900.
Annuaire géol. et minéral. de la Russie, red. par N. Krischtafowitsch. **6**. **1904**. Lief. 7, 8. Deutsch.

Petrographie. Lagerstätten.

Bilharz, O.: Das Vorkommen von Graphit in Böhmen, insbesondere am Ostrande des südlichen Böhmerwaldes.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**. **1904**. 324—326.

Butureanu, V. C.: Etudes pétrographiques sur les roches éruptives du district de Suceava.
Annales scientifiques de l'Université de Jassy. **2**. Fasc. 3. **1903**.

Delkeskamp, Rudolf: Die Genesis der Thermalquellen von Ems, Wiesbaden und Kreuznach und deren Beziehung zu den Erz- und Mineralgängen des Taunus und der Pfalz.
Internat. Mineralquellenzeitung. Wien **1904**. 4 p.

Kolonec, Franz: Über einige leukokrate Ganggesteine vom Monzoni und Predazzo.
Mitteil. naturw. Vereins Steiermark für **1903**. 161—212. Mit 1 Taf.

Kralic, F. W. v.: Ablagerung und Verbreitung der Stein- bezw. Kalisalze, sowie ihre Verwertung. Mit Anhang über die geschichtliche Entwicklung der Kaliindustrie.
2. Aufl. Wien **1903**. Von J. F. Wajner-Wajnerowsky. 84 p. Mit Abbild.

Romberg, J.: Zur Würdigung der gegen meine Veröffentlichungen von C. Doelter und K. Went gerichteten Angriffe.
Tschermak's min. u. petr. Mitt. **23**. **1904**. 59—83.

Schmidt, C. und **Preiswerk**, H.: Die Erzlagerstätten von Cala, Castillo de las Guardas und Aznalcollar in der Sierra Morena (Prov. Huelva und Sevilla).
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**. **1904**. 225—238. Mit 7 Fig. im Text.

Semper, Salpeterablagerungen in Chile.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. April **1903.** 33—35.

Slavík, F.: Zwei Kontakte des mittelböhmischen Granits mit Kalkstein.
Bull. internat. de l'Acad. d. Sciences de Bohême. **1904.** 1—12. Mit 2 Taf.

Tannhäuser, F.: Die jüngeren Gesteine der ecuatorianischen Ost-Cordillere von Cordillera de Pillaro bis zum Sangay, sowie die des Azuay und eines Teiles der Cuenca-Mulde.
Inaugural-Dissertation. Berlin **1904.** 70 p. 1 Tab.

Walker, E.: Notes on the garnet bearing and associated rocks of the Borrowdale volcanic series.
Quart. journ. geol. soc. **60. 1904.** 70—105. Pl. 13—14.

Zeitlin, A. G.: Die Erzlagerstätten des Berges Dzyschra in Abchasien.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12. 1904.** 238—242.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Branner, C.: A bibliography of the geology, mineralogy and paleontology of Brasil.
Archivos do museu nacional do Rio de Janeiro. **12. 1903.** 115 p.

Gannett, S.: Geographic tables and formulas.
U. S. geol. surv. Bull. 214. Series F. Geography 34. **1903.** 284 p.

v. Neumayer: Zu dem Werke „Die Äquatorfrage in der Geologie" von P. Damian Kreichgauer.
Mitteilungen der Pollichia zu Dürckheim a. Hardt. 60. Jahrg. **1903.** 15—41.

Stübel, A.: Rückblick auf die Ausbruchsperiode des Mont Pelé auf Martinique 1902—1903 vom theoretischen Gesichtspunkte aus.
Veröffentlichung d. vulkanolog. Abt. d. Grassi-Museums zu Leipzig. **1904.** 24 p. 20 Fig.

Weber, V.: Tremblement de terre de Chemakha du 31. janvier 1902. (Russisch, franz. Resümee.)
Mém. du comité géol. **1903.** 73 p. 56 Fig. 1 Tab.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Daly, A.: The geology of Aocutney mountain, Vermont.
U. S. geol. surv. Bull. 209. Series B. Descr. geology 28. Series D. Petrography and mineralogy 22. **1903.** 122 p. 7 Tab.

Fucini, A.: Note di geologia calabrese. I. Sopra il postpliocene del Valle del Crati. II. Sopra le osservazioni geologiche del circondario di Rossano del prof. G. di Stefano.
Proc. verb. Soc. Tosc. Scienze Nat. Pisa. 13. März **1904. 14.** No. 3. 72—74.

Girty, H. and **White**, D.: Stratigraphy and paleontology of the upper carboniferous rocks of the Kansas section.
U. S. geol. surv. Bull. 211. Series C. Systematic geology and paleontology 62. **1903.** 123 p. 4 K. 10 Fig.

Gregory, W.: A contribution to the glacial geology of Tasmania.
Quart. journ. geol. soc. **60. 1904.** 37—53. 2 Fig. Pl. 7—8.

Halaváts, J.: Geologische Verhältnisse der Umgebung von Szászváros.
Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anst. für 1901. **1903.** 103—109.

Kaiser, E.: Die Ausbildung des Rheintals zwischen Neuwieder Becken und Bonn-Kölner Bucht.
Verh. d. 14. deutsch. Geographentags zu Köln. **1903.** 206 -215.

Maas, G.: Posener Flammenton in Schlesien.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Juli **1903.** Briefl. Mitt. 2—3.

Ochsenius, C.: Über den Untergrund von Venedig.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Juli **1903.** Briefl. Mitt. 7—9.

Preller, R.: The age of the principal lake-basins between the Jura and the Alps.
Quart. journ. geol. soc. **60. 1904.** 65—69.

Russell, C.: Notes on the geology of southwestern Idaho and southeastern Oregon.
U. S. geol. surv. Bull. 217. Series B. Descr. geology 32. **1903.** 83 p. 18 Tab. 2 Fig.

Palaeontologie.

Capellini, G.: Balenottera di Borbolya (Ungheria).
Atti R. Accad. d. Lincei. (5.) **1904.** Rendic. 17. Juni. **13.** 667—669.

Dall, W. H.: Contributions to the tertiary fauna of Florida. VI. (Schluß.)
Transact. Wagner Free Institution of Science. Philadelphia. **3. 1893.** 1219—1654. Mit 13 Taf.

Jaekel, O.: Gephyrostegus bohemicus.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54. 1902.** 127—132. 2 Fig.

Jaekel, O.: Über die Organisation und systematische Stellung der Asterolepiden.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Mai **1903.** 6—26. 8 Fig.

Jaekel, O.: Über Trremataspis und Pattens Ableitung der Wirbeltiere von Anthropoden.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Juli **1903.** 12—21. 5 Fig.

Koken, E.: Eurydesma und der Eurydesmen-Horizont in der Salt Range.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 97—107. 7 Fig.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Beobachtungen über das skandinavische Erdbeben vom 23. Oktober 1904 im Bereiche der russischen Ostseeprovinzen.

Von **B. Doss.**

(Mit 1 Skizze.)

Riga, 1. Januar 1905.

Am 23. Oktober vorigen Jahres, ungefähr $\frac{1}{2}1^h$ mittags nach Petersburger Zeit, wurde an verschiedenen Stellen der Stadt Riga eine leichte Erderschütterung verspürt, die sich u. a. durch Schwankungen von Dielen und Möbelstücken bemerkbar machte. Über dieses Vorkommnis erschienen alsbald in den örtlichen Zeitungen einige Mitteilungen, wobei die in denselben zur Kenntnis gelangten Tatsachen zunächst den Gedanken auftauchen ließen, daß jenen Erschütterungen ein lokales Einsturzbeben zugrunde gelegen habe, wie solche schon zu verschiedenen Malen in den baltischen Provinzen in Erscheinung getreten sind [1]. Um nun zwecks genaueren Studiums dieses letzten seismischen Vorganges ein größeres Beobachtungsmaterial zu erlangen, ließ Verf. durch die hiesige Düna-Zeitung vom 25. Oktober alle diejenigen, welche die Erschütterung bemerkt, ersuchen, ihre Wahrnehmungen über dieselbe ihm übermitteln zu wollen; desgleichen wurde die übrige baltische Presse gebeten, durch Wiedergabe des betreffenden Aufrufs diesem eine weitere Verbreitung zu ermöglichen. Kurz darauf erschienen jedoch in den lokalen Zeitungen die ersten Nachrichten, daß um die Mittagszeit des 23. Oktober auch an zahlreichen Orten Skandinaviens und Dänemarks stärkere Erderschütterungen sich ereigneten, die u. a. selbst zum Einsturz von Schornsteinen führten und die ihre Wellen fühlbar bis an die südlichen Gestade der Ostsee, bis nach Finnland und Petersburg entsandten. Ließen nun diese Meldungen — was sich inzwischen bestätigt — das Epizentrum des Bebens im Skagerak vermuten, so konnte es natür-

[1] Vergl. B. Doss. Übersicht und Natur der in den baltischen Provinzen zur Beobachtung gelangten Erdbeben (Korrespondenzblatt d. Naturf.-Ver. Riga. XL. p. 147—162. 1898).

lich keinem Zweifel unterliegen, daß die in Riga gemachten Beobachtungen nichts mit einem lokalen Beben zu tun hatten, sondern in ursächlichem Zusammenhang mit jenem skandinavischen Beben standen. Unter diesem veränderten Gesichtspunkte mußte die eingeleitete Nachrichtensammlung eine um so größere Berechtigung erhalten, als in den Ostseeprovinzen, soweit die historischen Nachrichten reichen, überhaupt noch kein Nahbeben mit außerhalb liegendem Epizentrum wahrgenommen worden ist.

Wenn nun auch das Ostbaltikum nur einen Teil des peripheren Schüttergebietes des skandinavischen Bebens repräsentiert, so dürfte doch eine kurze Registrierung der hierzulande zur Beobachtung gelangten seismischen Vorgänge besonders den skandinavischen Kollegen, von denen wir eine eingehendere wissenschaftliche Bearbeitung des Gesamtbebens wohl erhoffen dürfen, nicht unwillkommen sein. Während es ihnen obliegt, den Ursachen der Erschütterungen im epizentralen Gebiet nachzuforschen, kann es sich in vorliegender Mitteilung natürlich nur um eine beschreibende Darlegung der ostbaltischen Beobachtungen handeln.

Im Verfolg des oben erwähnten Aufrufs, dem leider nur von einem Teile der in Betracht kommenden Presse Verbreitung gegeben wurde[1], gingen teils den betreffenden Redaktionen, teils direkt dem Verf. eine erhebliche Anzahl von Mitteilungen (insgesamt 97) zu, die allerdings, da Riga den Hauptanteil umfaßt, sich auf eine relativ geringe Anzahl von Orten (25) verteilen[2].

Über das auf diese Weise gesammelte Beobachtungsmaterial

---

[1] Am 27. Oktober brachte auch die in Jurjew (Dorpat) erscheinende Nordlivländische Zeitung eine von dem Direktor der dortigen Sternwarte, Herrn Prof. Dr. G. Lewitzky, ausgehende Aufforderung zur Einsendung von Beobachtungsdaten über das Erdbeben. Des weiteren erließ der Vorstand des Meteorologischen Observatoriums in Dorpat und Leiter des Regenstationsnetzes der Livländischen ökonomischen Societät, Herr Prof. Dr. B. Sresnewsky, durch die Baltische Wochenschrift No. 42 vom 2. November eine analoge Aufforderung und versandte zu gleicher Zeit an alle Beobachter der Regenstationen von Liv-, Est- und Kurland Blankette behufs Beantwortung der gestellten, auf das Erdbeben bezüglichen Fragen. Das Resultat dieser Umfrage — es haben von 203 Stationen 110 geantwortet — ist bereits in der Baltischen Wochenschrift No. 47 vom 7. Dezember veröffentlicht worden, wonach nur in 13 Stationen die Erschütterung verspürt worden sein soll. Es ist diese Statistik gewiß keine vollständige, da z. B. der Berichterstatter in Reval eine negative Meldung einsandte, obgleich die Revalsche Zeitung positive Nachrichten gebracht hatte. Immerhin ergab aber doch jene Umfrage eine Vermehrung der bereits durch die lokale Presse veröffentlichten oder dem Verf. direkt bekannt gegebenen Beobachtungsorte um 7 (Kronsforstei Pilten, Rudbahren, Niegranden, Grösen, Alt-Schwarden, Arensburg, Kertell).

[2] Eine Organisation eines Erdbebenbeobachtungsdienstes, wie sie z. B., durch H. Credner hervorgerufen, in so ausgezeichneter Weise in

soll im folgenden nur ein allgemeiner Überblick gegeben werden, wobei stellenweise nur Stichworte die wahrgenommenen seismischen Erscheinungen kennzeichnen werden. Mit Rücksicht auf diesen resümeeartigen Charakter vorliegender Mitteilung ist auch von einer Anführung der Zeitungsquellen sowie der Namen der Berichterstatter abgesehen worden. Es wird dies in einer ausführlicheren, mehr für das lokale Interesse berechneten Bearbeitung des ostseeprovinziellen Anteils des skandinavischen Bebens nachgetragen werden, die im „Korrespondenzblatt" oder den „Arbeiten" des Naturforscher-Vereins zu Riga erscheinen wird. Die vorgenommene Sichtung des Materials ließ in verschiedenen größeren Distrikten des Baltikums auffallende Lücken bezw. der Beobachtungsorte erkennen. Zur Aufklärung dieser Verhältnisse soll, da seismisch scheinbar unberührte Orte im peripheren Schüttergebiete bei nochmaliger Umfrage bekanntlich öfters positive Resultate melden, eine erweiterte Nachrichtensammlung auf anderer Grundlage noch vorgenommen werden, über deren Erfolge gleichfalls in der eingehenderen Bearbeitung des Bebens berichtet werden wird.

In der folgenden Übersicht ist unter Einschluß der von Sresnewsky (l. c.) bekannt gemachten Stationen eine derartige Gruppierung der Beobachtungsorte durchgeführt, daß wir mit Kurland beginnend über Riga nach Livland und Estland vorschreiten. Dem schließen sich einige Nachrichten über vermutliche Nachstöße an. Zur Orientierung dient umstehende Skizze, in welcher die ostseeprovinziellen, sowie einige benachbarte Beobachtungsorte des Bebens eingetragen sind.

A. Beobachtungen in Kurland.

Hierüber sind von folgenden Orten Mitteilungen eingegangen:

1. Libau. Vorliegend 6 Berichte, denen zufolge die Erschütterung meistenteils in oberen Stockwerken von Steinhäusern, selten nur im Parterre der Holzhäuser verspürt wurde. Die einen fühlen einen oder mehrere Stöße, die andern mehr oder minder heftige Schwingungen (wie auf einem Schiffe), wodurch Gegenstände wie Kronleuchter, Zimmerblumen, Portieren etc. in Schwankungen versetzt werden oder Service zum Klirren gebracht wird. Mancherorts schwankt der Fußboden so stark, daß die Bewohner erschreckt aufspringen oder wie bei einem momentanen Schwindelanfall das Gefühl haben, zu taumeln. Zeit gegen $\frac{1}{2}12^{h}$ [1]. Dauer

---

Sachsen fungiert, existiert begreiflicherweise hierzulande bei der Seltenheit und großen örtlichen Beschränkung makroseismischer Vorgänge nicht; andernfalls würde auch uns jedenfalls ein reicheres Beobachtungsmaterial über das jüngste Erdbeben zur Verfügung stehen.

[1] Diese wie alle folgenden Zeitangaben sind auf mitteleuropäische Zeit reduziert worden, die gegenüber der in den Ostseeprovinzen gültigen Petersburger Zeit um 61 Minuten nachgeht.

der Bewegung ca. $\frac{1}{2}$ Minute. Die Angaben über die Richtung der wellenartigen Bewegung widersprechen sich (von SW. nach NO. und von O. nach W.).

2. Windau. Um 11^h 32′ wird an verschiedenen Stellen der Stadt das Beben wahrgenommen. Fußböden, Möbel, Lampen, Zimmerpflanzen bewegen sich, Uhren bleiben stehen. Höhere Gebäude, wie der Lotsenturm, sollen nach Aussage von Augenzeugen sichtbar geschwankt haben. Subjektive Erscheinungen, wie plötz-



liche eigentümliche Herzbeklemmungen und unerklärliches Angstgefühl, werden anfangs für einen Ohnmachtsanfall gehalten.

Ähnliche Beobachtungen wurden an folgenden benachbarten Orten gemacht:

3. Gut Suhrs, 15 km südlich Windau.

4. Pilten, 20 km südlich Windau.

5. Kronsforstei Pilten, 27 km südlich Windau.

6. Gut Tergeln, 8 km südöstlich Windau.

7. Popen, 17 km östlich Windau. Ferner:

8. Goldingen a. d. Windau. Von mehreren Personen wird über ein schwaches Erdbeben berichtet. Zeit $\frac{1}{2}12^h$.

9. Gut Alt-Goldingen, 2 km nördlich Goldingen. Bewegung von Möbeln, Kronleuchtern.

10. Hasenpoth. Um $\frac{1}{2}12^h$ leises Erdbeben. Bewegung der Spiegel, „Zittern im Zimmer," 2—3 Sekunden dauerndes Hin- und Herschwanken des Bettes in der Richtung von O. nach W.

11. Gut Rudbahren, 18 km ostsüdöstlich von Hasenpoth. Schwanken des Stuhles, auf dem der Beobachter sitzt. Schwindelgefühl.

12. Niegranden a. d. Windau, nahe der kurländisch-kownoschen Grenze. Erzittern des Hauses.

13. Grösen a. d. Windau, an der Grenze der Gouvernements Kurland und Kowno. Starkes, einige Sekunden anhaltendes Erzittern des Hauses. Bewegung von Zimmerpflanzen.

14. Alt-Schwarden, 29 km nordöstlich Grösen. Erdbeben verspürt.

15. Grünhof, 19 km südwestlich Mitau. Drei auf dem Turme befindliche Glöckner fühlen ein Schwanken desselben.

16. Mitau. Eingelaufen 3 Berichte. Um $\frac{1}{2}12^h$ werden von den einen zwei aufeinanderfolgende „ruckartige zitternde Stöße", von andern nur ein Stoß verspürt, während dritte nur eine „schaukelnde Bewegung" wahrnehmen, „erst etwas stärker, dann eine Pause, darauf wieder schwächer". Stühle, Lampen, Zimmerpflanzen, Uhrgewichte, Klingelschnüre schwanken hin und her. Dauer der Wellenbewegung nach einer Mitteilung ca. $\frac{1}{2}$ Minute, Dauer der Bewegung der Gegenstände noch länger. Richtung verschieden angegeben: W.—O. und NO.—SW.

B. Beobachtungen in Riga.

Von hier sind 57 Berichte eingegangen, die sich auf 36 Straßen und Plätze verteilen. Sie stammen vorwiegend aus der an höheren Steinhäusern reichen Petersburger Vorstadt und inneren Stadt, während von den übrigen Stadtteilen, in denen niedrige Holzhäuser vorherrschen, nur wenige Nachrichten eingelaufen sind und auch diese ausschließlich aus Steinhäusern. Diese Tatsache findet ihre Erklärung ohne weiteres darin, daß einerseits die Erschütterungen überhaupt in steinernen Gebäuden leichter zur Wahrnehmung gelangen als in hölzernen, und wiederum in den höheren Stockwerken fühlbarer als parterre, daß aber anderseits die einetagischen Holzhäuser auch meist von einer weniger intelligenten Bevölkerung bewohnt werden, von der eine Berichterstattung nicht zu erwarten ist. Selbstverständlich ist das Beben von einer weit größeren Zahl von Personen verspürt worden, als man aus der Zahl der vorliegenden Mitteilungen schließen könnte, denn erstens haben einige Zeitungen nur zusammengefaßte Berichte gebracht, und zweitens haben viele, wie dies bei derartigen Ereignissen immer geschieht, eine Benachrichtigung unterlassen in dem Glauben, daß ihre Beobachtungen zu wenig des Interessanten bieten oder sich mit bereits veröffentlichten Daten im großen und ganzen

decken, ganz abgesehen von der großen Zahl derjenigen, die sich überhaupt passiv zu derartigen Fragen verhält.

Von insgesamt 53 Berichten, bei denen die Straßennummer angegeben, entfallen 47 auf Stein- und nur 6 auf Holzhäuser. Mit 2 Ausnahmen, in denen das Beben parterre verspürt worden, beziehen sich alle übrigen Beobachtungen auf Wahrnehmungen in den höheren Stockwerken, wobei zufälligerweise sich dieselben zu fast gleichen Teilen auf die erste, zweite, dritte und vierte Etage verteilen. Nicht selten wird in den Berichten extra hervorgehoben, daß die Erschütterungen wohl in den obersten Etagen gefühlt worden, in den unteren dagegen nicht.

Abgesehen von zahlreichen weniger genauen Zeitangaben betreffs des Eintritts der seismischen Bewegungen begegnet man auch Bestimmungen, wie „präzise" $11^h 29'$ oder $11^h 31'$ und $11^h 32'$. Da jedoch in keinem Falle bemerkt wird, ob nachträglich eine Verifizierung der betreffenden Uhr mit der im Polytechnikum befindlichen Normaluhr ausgeführt worden, so haben jene Angaben natürlich zunächst wenig Wert für eine genauere Bestimmung der Isochronen [1]. Wenn wir aber berücksichtigen, daß in Dorpat laut Aufzeichnung des dortigen Seismometers die Haupterschütterung um $11^h 32'$ eintrat, und ferner in Betracht ziehen, daß die Isochronen des skandinavischen Bebens östlich vom Epizentrum einen nordöstlichen Verlauf zu haben scheinen [2], wobei Riga und Dorpat fast auf dieselbe Isochrone zu liegen kommen würden, so dürften doch zwei der obigen Rigaer Zeitbestimmungen ($11^h 31'$ und $11^h 32'$) der Wahrheit außerordentlich nahe kommen.

Die Art der seismischen Bewegung, welche die Beobachter fühlten, wird von fast allen als „wellenartig", „schwingungsartig", „schwankend" bezeichnet. Nur in 2 Fällen wird von einer mehr stoßartigen Bewegung berichtet: ein im Fauteuil Lehnender fühlt, wie derselbe plötzlich derart zuckt, als wenn jemand in Intervallen von ca. $\frac{1}{2}$ Sekunde an die Rückenlehne stößt (ca. 5—6 mal), und ein im Bette liegender Rekonvaleszent fühlt plötzlich Erschütterungen des ganzen Bettes in der Weise, als erhalte die Federmatratze gleichmäßig fortgesetzte Stöße, die ein leichtes Erbeben des Liegenden verursachen (währenddessen seine im selben Zimmer befindliche Frau überhaupt nichts von dem Beben verspürt).

Was nun die mit der Erschütterung in Verbindung stehende Bewegung von Gegenständen betrifft, worüber im allgemeinen

[1] Dasselbe gilt natürlich auch für die Zeitangaben in den Berichten aus den anderen Orten.

[2] Vergl. die Tafel bei W. Deecke: Das skandinavische Erdbeben vom 23. Oktober 1904 und seine Wirkungen in den südbaltischen Ländern. (Sonderabdr. aus d. IX. Jahresber. d. Geogr. Ges. Greifswald.)

die Beobachter sich am ausführlichsten äußern, so ergibt eine Zusammenfassung der eingelaufenen Berichte folgendes Bild. In den meisten Fällen fühlen Personen, die in Sesseln oder auf Stühlen sitzen oder auf einem Diwan liegen, zunächst ein Schwanken derselben, wodurch sie veranlaßt werden, ihre Aufmerksamkeit auch dem übrigen Zimmerinterieur zuzuwenden. Hierbei bemerken sie, wie Etageren schwanken, Bilder an den Wänden, Hängelampen, Kronleuchter, Lampetten schaukeln, Portierentroddeln und Zimmerpflanzen sich bewegen oder die Blätter der letzteren zittern, Schlüsselbunde pendeln, die Suppe auf dem Teller, das Wasser in der Karaffe in Schwingungen gerät. Ganz besonders häufig wird von einem Schwanken des Fußbodens berichtet, schon seltener von einer entsprechenden Bewegung größerer Möbelstücke, wie Büffet, Schreibtisch, schwerer Eßtisch. Hier und da klirren die Fenster oder die Gläser im Büffet. In einem Falle springen die fest schließenden Türen des letzteren mit einem Ruck auf. Offene Türflügel bewegen sich in den Angeln hin und her, ein Kinderwagen kommt ins Rollen, eine Hausglocke fängt an zu läuten. Lesenden Personen bewegt sich die Zeitung in den Händen oder sie zittert. Kranke fühlen Erschütterungen des Bettes. Einzelne Leute stolpern beim Gehen im Zimmer. Dagegen liegen auch nicht wenige Beobachtungen vor, daß in Bewegung befindliche Personen gar nichts verspüren, während im selben Zimmer Sitzende Schwankungen des Stuhles fühlen, ja es kommt vor, daß von mehreren in einem Raume Sitzenden nur einem Teile die minimen Bewegungen der Stühle zum Bewußtsein kommen. Dagegen machen sich an anderen Orten die seismischen Äußerungen wieder stärker bemerkbar, so daß die Personen das Gefühl haben, als ob die Wände oder das ganze Zimmer oder auch das ganze Haus schwanke; sehr Besorgte springen auf, verlassen die Wohnung und scheuen sich längere Zeit, in dieselbe zurückzukehren. Viele verspüren infolge des ihnen zunächst unerklärlichen Schwankens des Fußbodens Schwindelgefühle, wobei aber manchem auffällt, daß dieselben nicht wie gewöhnlich mit einer Benommenheit des Kopfes verbunden sind. Andere wieder haben nur das Gefühl, als ob die Diele nicht ganz fest sei. Ein auf einen Steinzaun gekletterter Gymnasiast, der einer Parade zuschaut, hat die Empfindung, als sei er im Begriff zu fallen, hält es für einen Schwindelanfall und klammert sich fest. Nur von einem einzigen Falle, der übrigens vom Verf. kontrolliert wurde, ist bekannt, daß zu seiten eines schon existierenden Mauerrisses in der 4. Etage eines Steinhauses Putz abfiel und unabhängig davon sich ein neuer schräg herablaufender Riß von 1 mm Breite im Wandverputz bildete.

Konform mit der verschieden starken Bewegung, welche die Gegenstände an diesem oder jenem Orte erleiden, wird auch die Intensität des Erdbebens verschieden angegeben. Manche be-

richten von leichten Schwankungen, andere von „heftigen“, „starken“ Bewegungen.

Desgleichen lauten die Mitteilungen über die Zahl der Schwingungen verschieden. Von den wenigen Beobachtern, welche sich überhaupt hierüber äußern, berichten drei über eine zweimalige, durch eine kurze (nach einer Angabe ca. 5 Sek. währende) Zwischenpause getrennte Bewegung, 3 andere von 3- resp. 4 mal sich wiederholenden Schwingungen, deren jede, wie ein Beobachter sich ausdrückt, „nur einen Augenblick andauerte“; wiederum 2 andere verspürten 5—6 resp. 5—10, durch kurze Pausen unterbrochene Bewegungen.

Über die Fortpflanzungsrichtung der Erdbebenwellen äußern sich 11 Berichterstatter. Meist heißt es: die Bewegung ging von W. nach O.; jedoch begegnet man auch Angaben: von SW. nach NO., von O. nach W. und nur einmal von N. nach S. Daß bei solchen Widersprüchen eine wissenschaftliche Verwertung dieser Daten ausgeschlossen sein mußte, liegt auf der Hand, zumal in den Berichten mit einer Ausnahme nirgends angegeben wird, ob jene Bestimmungen auf Grund der dem Gefühl sich wahrnehmbar machenden Bewegungsrichtung der Erdbebenwelle ausgeführt worden oder ob dies geschah in Beachtung der Bewegungsrichtung freihängender Gegenstände, auf deren Schwingungsrichtung ja bekanntlich auch die Art der Aufhängevorrichtung mit einwirkt. Nachdem Verf. nun aber in einem Falle selbst hatte feststellen können, daß eine westöstliche oder umgekehrte Fortpflanzungsrichtung des Bebens völlig ausgeschlossen war, dieselbe vielmehr zwischen NNW.—SSO. und N.—S. gelegen, unternahm er noch in 5 weiteren Fällen die nachträgliche Bestimmung der Richtung der Erdbebenwelle an anderen Orten der Stadt. Es geschah dies auf Grund persönlicher Besichtigung der Lokalitäten und Kontrollierung der Aussagen der Beobachter, wobei in allen diesen Fällen gefunden wurde, daß die seismische Bewegung sich in einer zwischen NW.—SO. und N.—S. gelegenen Richtung vollzog, also wohl annähernd NNW.—SSO. gewesen ist[1].

Was nun endlich die Dauer der Erschütterungen anlangt, so gehen hierüber die Mitteilungen am weitesten auseinander. Zwischen den Extremen „1—2 Sekunden“ und „2—3 Minuten“ bewegen sich alle übrigen Angaben. Selbst vorausgesetzt, daß die meisten dieser Bestimmungen später nach der Erinnerung voll-

[1] Aus diesen Darlegungen ergibt sich, daß man auch den aus anderen Orten der baltischen Provinzen eingetroffenen Nachrichten über die Fortpflanzungsrichtung des Bebens keinen großen Wert beilegen darf, und daß bis zu 90° betragende Fehler bei der Bestimmung derselben etwas ganz Gewöhnliches sind.

zogen und nicht durch unmittelbare Schätzung während des Bebens selbst gewonnen wurden, so liegen doch die Grenzen so weit auseinander, daß an der Tatsache einer recht verschieden langen Wahrnehmung der seismischen Erscheinung seitens der einzelnen Beobachter nicht wohl gezweifelt werden kann. Es ist dies ja auch sehr erklärlich, da die Bauart der Häuser, die größere oder geringere Empfindlichkeit der Bewohner, ihr Verweilen in höheren oder niederen Etagen der Gebäude, die verschiedene Schärfe der Beobachtungs- und Schätzungsgabe sowie die Ausdrucksweise der Beobachter von Einfluß sein mußten auf das Wahrgenommene und die Art der Darstellung desselben. Keinem Zweifel dürfte aber die Deutung der eingelaufenen Meldungen unterliegen, daß nämlich die minimalen Zeitangaben („eine" bis „mehrere" Sekunden) sich — soweit nicht ausdrücklich eine so kurz dauernde Bewegung weniger labiler Gegenstände vermerkt ist — auf die eigentliche makroseismische Bodenbewegung beziehen, während die mittleren und maximalen Zeitangaben ($^1/_2$ bis mehrere Minuten) die Dauer der Bewegung von in Schwingungen geratenen Gegenständen illustrieren.

C. Beobachtungen im übrigen Livland.

Soweit bisher bekannt geworden, ist die Zahl der Beobachtungsorte eine sehr geringe. Nicht ausgeschlossen ist, daß durch noch weitere Umfrage sie sich vermehren wird. Es liegen Berichte vor aus:

1. Arensburg auf der Insel Oesel. Zittern der Lampe im Postkontor.

2. Pernau. Wahrnehmung einer leichten Erschütterung um $11^h\ 31'$ in 2 Straßen. Glasprismen an Leuchtern und Lampetten klirren und werden aus ihrer normalen Lage bis zu 80^0 aufwärts geschwungen. Zimmerpflanzen schwanken. Dauer dieser Bewegungen ca. 2 Minuten, Richtung derselben N.—S. Schwanken der Stühle im 2. Stockwerk eines Hauses.

3. Staelenhof, 17 km nordöstlich Pernau. Schwache Erderschütterung verspürt.

4. Torgel, 22 km nordöstlich Pernau. Desgleichen.

5. Jurjew (Dorpat). Vorliegend 6 Berichte. Schwache Erderschütterung. Betten, Stühle, Lampen bewegen sich; Poltern im Schornstein. Subjektiv: schwaches Schwindelgefühl oder Empfindung, als ob das ganze Haus ins Schwanken gerate. Dauer der fühlbaren Erschütterung einige Sekunden. Die Horizontalpendel des Observatoriums „zeigten einen W.—O. resp. umgekehrt gerichteten Stoß an", wobei Anfang der Bewegung $11^h\ 30'\ 5''$, Maximum $11^h\ 32'\ 1''$ bis $11^h\ 32'\ 7''$, Ende $11^h\ 49'\ 4''$ (vergl. Deecke l. c. p. 16).

D. Beobachtungen in Estland.

Berichte liegen vor von:

1. Kertell an der Nordküste der Insel Dagö. Mehrere auf Stühlen sitzende Personen fühlen 2 durch eine kurze Pause getrennte Erschütterungen.

2. Gut Wellenhof, 10 km östlich Baltischport. Ein in der 1. Etage des hölzernen Wohnhauses im Lehnstuhl sitzender Beobachter fühlt eine von N. nach S. gehende wellenförmige Bewegung, die sich 4—5 Mal wiederholt. Dauer ca. 8—10 Sekunden. Zeit $11^h\ 27\frac{1}{2}'$. Knacksendes Geräusch in der Decke und den Wänden. Im Parterre desselben Hauses nichts bemerkt worden.

3. Reval. Eingegangen 5 Mitteilungen. In der 3. bezw. 2. Etage verschiedener Häuser schwanken Dielen, Lehnstühle, Spiegel, Zimmerpflanzen. Nippes stoßen aneinander; die innere Tür eines hermetisch verschlossenen Ofens klirrt. Bewegung wellenförmig; Richtung NNO.—SSW., nach anderer Angabe O.—W. Dauer der Schwankungen ca. 1 Minute.

E. Erschütterungen, die nach dem 23. Oktober in Liv- und Estland verspürt worden.

Einige Zeitungsnotizen berichteten über geringfügige Erdstöße, die einige Tage nach dem skandinavischen Beben in Reval und Dorpat beobachtet wurden oder beobachtet worden sein sollen. Inwieweit denselben etwa lokale seismische Vorgänge zugrunde liegen könnten, läßt sich von hier aus nicht beurteilen. Vielleicht geben die seismometrischen Aufzeichnungen in Dorpat, worüber wir wohl nähere Mitteilungen von Herrn Prof. Lewitzky erwarten dürften, wenigstens für die Stöße in letzterer Stadt nähere Aufklärung. Verf. registriert im folgenden nur kurz die Nachrichten.

1. In Dorpat wurde am 26. Oktober 4^h morgens (Petersburger Zeit) eine ziemlich starke Erderschütterung mit dreimaligen Stößen in der Petristraße verspürt. (Nordlivländische Zeitung No. 234.)

2. In Reval gelangte am 27. Oktober $10^h\ 58'$ abends (Petersburger Zeit) in der Batteriestraße ein kleiner, angeblich von S nach N. gerichteter Erdstoß zur Wahrnehmung. (Revalsche Zeitung No. 236.)

3. Im Physiologischen Kabinett des Veterinärinstituts zu Dorpat wurden am 2. November vormittags Erscheinungen beobachtet, die wohl mit einer Erderschütterung zusammenhängen mögen. Das Gewicht einer Baltzer'schen elektrischen Uhr, das durch gewöhnliche Erschütterungen nicht in Bewegung versetzt wird, schwankte plötzlich hin und her und der Anker eines Kymographen ließ scharfe, ununterbrochen aufeinanderfolgende Schläge ertönen. Sofort angestellte genauere Beachtung der beiden Apparate ergab ferner:

um 11^h 45′ (Petersburger Zeit) von neuem verstärkte Schläge des Ankers und Schwanken des Gewichts (Dauer ca. 30 Sekunden); nach 20 Sekunden Wiederholung der Erscheinung; um 12^h 2′ Schwanken des Gewichts ca. 2 Minuten lang; um 12^h 8′ 30″ deutliches Schwanken des Gewichts andauernd bis 12^h 15′ (Richtung des Schwankens von W. nach O., später kreisförmig werdend; währenddessen schwanken auch hängende Gegenstände, wie z. B. die Gaslampe; ein Student fühlt eine schwache Erschütterung des Fußbodens); um 12^h 37′ von neuem plötzliche starke Schwankung des Gewichts, die bald wieder aufhört und bis 1^h 15′ nicht wieder eintritt. (Nordlivländische Zeitung No. 237.)

Auch an einigen Orten Skandinaviens sind nach dem Hauptbeben noch am 25. Oktober 6^h 10′ p. m., am 26. Oktober 6^h 27′ a. m. und am 18. November $3\frac{1}{2}^h$ a. m. einige Stöße verspürt worden (cf. Deecke l. c.), die aber, wie ersichtlich, nicht mit den baltischen Erschütterungen zeitlich zusammenfallen.

Aus den mitgeteilten, wenn auch vielleicht noch unvollständigen Daten ergibt sich, daß, wie übrigens vorauszusehen war, die Zahl der Beobachtungsorte des skandinavischen Erdbebens in Kurland als der dem epizentralen Gebiete näher liegenden Provinz größer ist als in Liv- und Estland. Sehr auffallend ist aber, daß von der Insel Oesel, die den ungefähren Isochronen zufolge vom Epizentrum mindestens nicht weiter entfernt liegt als Windau, keine Nachrichten über auffallende Beobachtungen der Erschütterungen eingetroffen sind; denn das schwache Zittern der Lampe, von welchem im Arensburger Bericht Erwähnung geschieht, ist eine zu minimale und nicht unzweideutige Erscheinung, als daß sie als Äußerung des Bebens ohne weiteres aufgefaßt werden könnte. Das Arensburger Wochenblatt, welches in seiner No. 42 vom 1. November n. St. über die anderwärts wahrgenommenen Erschütterungen referiert, bemerkt zu gleicher Zeit ausdrücklich, daß bisher (also über eine Woche nach stattgefundenem Erdbeben) noch von keiner Seite über entsprechende Beobachtungen auf der Insel Oesel etwas verlautet sei. Ob wir es demnach etwa mit einer sogenannten Erdbebeninsel in diesem Falle zu tun haben, müssen weitere Nachforschungen entscheiden.

Daß aus dem baltischen Gebiete relativ so wenig Nachrichten vom flachen Lande eingetroffen, darf nicht wundernehmen, da die Häuser dortselbst vorwiegend aus Holz aufgeführt und niedrig sind, so daß sich die Bedingungen für eine leichte Wahrnehmung der seismischen Vorgänge ungünstiger gestalteten als in den Städten, denn auch in den letzteren entfallen, wie oben betont, die meisten Beobachtungen auf die höheren Etagen der Steinhäuser.

Bezüglich der Art der seismischen Bewegung dürfte es vielleicht nicht überflüssig sein, darauf hinzuweisen, daß im west-

lichen Kurland (Windau, Libau) noch häufiger von Stößen berichtet wird, während weiter östlich in Riga von solchen nur ganz ausnahmsweise die Rede ist und die wellenförmige Bewegung jedenfalls weit schärfer in die Erscheinung tritt. Bemerkenswert ist ferner, daß auf Grund eines Vergleiches der Nachrichten aus Libau und Windau mit denen aus Riga man zur Überzeugung gelangen muß, daß eine unmittelbar wahrnehmbare Abschwächung der seismischen Energie auf dem Wege von der Westküste Kurlands bis zum inneren Winkel des Rigaer Meerbusens nicht erfolgte. Dagegen ist dies in auffallender Weise der Fall in der Gegend östlich von Riga, von wo gar keine Nachrichten eingetroffen sind. Sicher ist, daß man z. B. in Pskow (an der Südspitze des Peipus-Sees), welches in der Fortpflanzungsrichtung der Wellen nicht weiter von Riga entfernt ist als letzteres von Windau, keine Spuren des Bebens mehr verspürte, wie eine Nachfrage ergeben hat.

Nirgends ist im Ostbaltikum ein das Erdbeben begleitendes Geräusch beobachtet worden.

Die Zeitbestimmungen des Vollzuges des Erdbebens sind — natürlich abgesehen von der Dorpater seismometrischen Aufzeichnung — zu wenig genau, als daß man zur Eruierung der Isochronen innerhalb der 3 Provinzen schreiten könnte.

Irgendwelche auffallenden Beziehungen des Verlaufes der Erdbebenwelle oder der Intensität der seismischen Erregung zu dem geologischen Bau des Untergrundes sind nach dem bisher vorliegenden Beobachtungsmaterial nicht zu erkennen und dürften vielleicht auch nur sehr unbedeutender Natur sein, da im großen und ganzen die Tektonik sowohl wie die geognostische Zusammensetzung aller 3 Provinzen keine fundamentalen Unterschiede aufweist: nur schwach gefältelte und schwach geneigte Schichtenkomplexe des Devons und Silurs (Dolomite, Sandsteine, Tone, Kalksteine) werden von quartären Ablagerungen in größerer oder geringerer Mächtigkeit überdeckt.

Wenn wir uns endlich von dem Verlauf und der Intensität der Erschütterungen im Bereiche der Ostseeprovinzen ein allgemeines und wahres Bild verschaffen wollen, so haben wir, außer den seismometrischen Aufzeichnungen, unter den eingelaufenen Berichten bei Anwendung eines gewissen Maßes kritischer Beurteilung derselben diejenigen auszuwählen, bei welchen die relativ stärkste beobachtete Schütterwirkung zum Ausdruck gelangt. Hienach haben im Verlaufe einiger Sekunden mehrere durch kurze Pausen getrennte makroseismische Wellen die baltischen Provinzen durchlaufen; mikroseismische Bewegungen gingen ihnen im Laufe von ca. 2 Minuten voran und folgten ihnen während ca. 17 Minuten. Die durch die maximalen Wellen hervorgerufenen Schütterungen sind nur von einem

Teile der Bewohner bemerkt worden, besonders von solchen in ruhender Lage. Fußböden und Möbelstücke schwankten, frei oder halbfrei hängende Gegenstände gerieten ins Schaukeln, vieler Personen bemächtigte sich ein schwindelartiges Gefühl. Verglichen mit der Rossi-Forel'schen Intensitätsskala decken sich diese Erscheinungen mit den Stärkegraden III—VI, Beweis genug, daß die Charakterisierung derselben, wie schon allgemein bekannt, wenig mit den tatsächlichen Beobachtungen bei seismischen Erschütterungen übereinstimmt.

Ueber Hippuritenhorizonte in den Gosauschichten der nordöstlichen Alpen.

Von **J. Felix** in Leipzig.

Durch seine eingehenden Forschungen über die Hippuriten welche auch die in den Umgebungen von Gosau auftretenden Formen umfassen, gelangte Douvillé zu einer Gliederung der dortigen Schichtenkomplexe, welche von der bisher mit geringen Abweichungen von sämtlichen Geologen angenommenen Einteilung derselben in mehrfacher Beziehung in völligem Kontrast steht. Den gleichen Standpunkt vertritt, wie es scheint wohl hauptsächlich auf die faunistischen Resultate Douvillé's fußend, auch Grossouvre in seinem prächtigen Werk über die Stratigraphie der oberen Kreide. Die genannten Forscher nehmen in der Umgebung von Gosau zwei Hippuritenhorizonte an. Zu dem ersten unteren rechnen sie die bekannten Fundstellen: Schrickpalfen, Brunsloch und Wegscheidgraben, zu dem zweiten oberen die Hippuritenschichten im oberen Teil des Nefgrabens und bei den Traunwandalphütten. Die erwähnten Abweichungen von der bisher üblichen stratigraphischen Gliederung bestehen nun 1. in einer Parallelisierung der hippuritenreichen Schichten an den Traunwandalphütten mit denen im oberen Teil des Nefgrabens; und 2. in der Versetzung der kohlenführenden Schichten an der Neualpe in ein Niveau, welches unmittelbar über dem zweiten oberen Hippuritenhorizonte gelegen sein soll und als oberes Santonien angesprochen wird.

Meine mehrfachen Begehungen des Terrains in den letzten Jahren im Verein mit den ebenfalls an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen früherer Forscher, wie Reuss, v. Zittel, Kynaston u. a. stimmen damit nicht überein. Da die Vollendung des zweiten Teiles[1] meiner begonnenen Studien über die korallenführenden Schichten der oberen Kreideformation in den Alpen noch längere Zeit in Anspruch nehmen wird, so gebe ich in folgenden Zeilen

[1] 1. Teil s. Palaeontogr. 49. Stuttgart 1903.

eine vorläufige Mitteilung über die hippuritenführenden Schichten bei Gosau und bei Grünbach in der Neuen Welt bei Wien. Meine Untersuchungen führen mich, in erster Linie die Lagerungsverhältnisse und erst in zweiter Linie die faunistischen Beziehungen berücksichtigend, bezw. der Umgebungen von Gosau zur Annahme von drei Hippuritenhorizonten.

1. Hippuritenhorizont. Zu diesem, dem untersten, rechne ich die Hippuritenkalke bei den Traunwandalphütten. Steigt man von diesen in südsüdöstlicher Richtung in das Tal des Randaabaches herab, so trifft man von oben nach unten folgendes Profil: Oberhalb der Traunwandalphütten zunächst erheben sich steil die präcretaceischen Kalkmassen des Gamsfeldes. Unterhalb derselben folgt eine Zone von Konglomeraten; ferner Mergel und korallenführende Hippuritenkalke, wie mir schien nebeneinander, wie ja überall die Hippuritenriffe nur lokale Bildungen darstellen. Unter diesen folgt ein mächtiger Komplex von meist konglomeratisch ausgebildeten Kalken, welcher mit einer äußerst steilen Felswand, der eigentlichen Traunwand endet. Diese besteht in ihren oberen Partieen ebenfalls aus konglomeratischen Kalken, während die untere Partie die berühmte Actäonellenbank darstellt, eine Kalkbank, die erfüllt ist mit unzähligen, meist dicht aneinander liegenden Gehäusen der großen *Actaeonella conica* Zek., unter denen sich viel seltener Exemplare der *Nerinea Buchi* Zek. finden. Eingelagert in diesen Komplex von Kalken und Konglomeraten finden sich eine Anzahl von Mergelbänken, von denen gegenwärtig drei gut aufgeschlossen sind. Die oberste liegt etwa halbwegs zwischen dem oberen Ende der eigentlichen Traunwand und den Traunwandalphütten, die zweite in der obersten Partie der Traunwand selbst und die dritte unter der Actaeonellenbank. Diese Mergelbänke sind außerordentlich reich an Versteinerungen, namentlich an kleinen Gastropoden und wittern dieselben prächtig aus ihnen heraus. Die Fauna der obersten Einlagerung ist dadurch von der der beiden unteren verschieden, daß hier unter den Gastropoden die häufigste Art *Volvulina laevis* d'Orb. sp. ist, während in den beiden unteren die Gattung *Cerithium* vorwiegt. Auch kommen in der obersten Lage einzelne Korallen vor, welche ich in den beiden unteren nicht finden konnte. Unterhalb dieses geschilderten Schichtenkomplexes verdeckt dichter Wald jeden Aufschluß, man kann nur aus der oft sumpfigen Beschaffenheit des Weges — wo ein solcher überhaupt vorhanden ist — vermuten, daß er meist über mergelige Gesteine führen wird. Gegen das Ufer des Randaabaches zu trifft man schließlich wieder auf Konglomerate. Wie nun Reuss[1] beobachten konnte, fällt der ganze Schichtenkomplex von der Actaeo-

---

[1] Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. p. 16—18.

nellenbank bis inklusive den Hippuritenkalken nach NW. oder NNW., also gegen die Kalke des Gamsfeldes ein, an dessen Schichten er daher abstoßen muß. Diese Lagerungsverhältnisse lassen sich am ungezwungensten dadurch erklären, daß hier bei Erhebung des Gamsfeldmassivs eine Überkippung der Kreideschichten stattgefunden hat, in genau gleicher Weise wie bei Grünbach eine solche durch Erhebung der „Wand" nachgewiesen ist. Es sind daher die zu oberst liegenden Konglomeratlagen und die Hippuritenschicht die älteste, die Actaeonellenbank die jüngste Bildung des in Rede stehenden Schichtenkomplexes. Das Liegende der obersten Konglomerate sind demnach die präcretaceischen Kalke des Gamsfeldes, es sind die ersteren als die sogen. Basalkonglomerate der Gosauschichten aufzufassen und die direkt darüber liegenden Hippuritenkalke dementsprechend als der tiefste Hippuritenhorizont. Ich besitze aus demselben *Hippurites praesulcatus* Douv., *Hipp. Gosaviensis* Douv., sowie zwei weitere Arten, die mit keiner der von Douvillé beschriebenen völlig übereinstimmen und daher sich wohl als neu herausstellen werden.

Das Kohlenvorkommnis an der Neualp. In den Actaeonellenkalken der Traunwand findet man, wie oben bereits erwähnt wurde, nicht seltene Nerineen. In dem oberen Teil des benachbarten Stöckelwaldgrabens nördlich der Traunwand fand ich — allerdings nur isoliert — Kalksteinstücke erfüllt mit *Nerinea Buchi.* Ferner treten im Tal des Randaabaches unterhalb der Neualpe Nerineenkalke auf. Steigt man von letzteren das Bachbett weiter hinauf, so trifft man nach Überschreitung einiger kalkiger und mergeliger Lagen auf Konglomerate und dann auf die präcretaceischen Kalke des Brettkogels. Hippuritenkalke sind hier nicht zur Entwickelung gelangt, da wahrscheinlich, wie ich vermute, an dieser Stelle bereits in der Kreidezeit ein Bach in das Meer mündete, der das Wasser hier etwas aussüßte, so daß den Hippuriten keine zuträglichen Existenzbedingungen geboten wurden. Aus dieser Lagerung der Nerineenkalke ergibt sich, daß dieselben einem sehr tiefen Niveau in den Gosauschichten angehören müssen und ungefähr gleichalterig mit dem Actaeonellenkalke der Traunwand sind. Letztere Annahme wird nahezu zur Gewißheit, da neben diesen Nerineenkalken auch Actaeonellenkalke vorkommen. Dieselben stehen allerdings nicht zu Tage an, sind aber bei den — hier bekanntlich erfolglosen — Schürfversuchen nach abbauwürdiger Kohle angetroffen worden[1]. Unter einer anstehenden Nerineenkalkbank sieht man nun Kohlenflötze begleitet von Schieferton mit Süßwasserconchylien zu Tage streichen. Es ergibt sich aus

[1] Stoliczka, Über eine der Kreideformation angehörige Süßwasserbildung in den nördlichen Alpen. Sitz.-Ber. d. math.-naturw. Kl. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien. **38.** p. 495. 1860.

alledem, daß diese Kohlenbildungen, nicht wie dies Grossouvre und Douvillé annehmen, in das obere Santonien zu setzen sind, sondern einer Stufe des Coniacien entsprechen.

2. Hippuritenhorizont. Zu diesem stelle ich die Hippuritenvorkommnisse am Schrickpalfen, im Brunsloch und im Wegscheidgraben. Er ist ausgezeichnet durch das massenhafte Vorkommen des *Batolites tirolicus* Douv., welcher hier ganze Riffe bildet. Daneben findet sich sehr häufig *Hippurites Boehmi* Douv. und *Hipp. Lapeirousi* var. *crassa* Douv., seltener *Hipp. praesulcatus* Douv., *Hipp. sulcatus* Defr. und *Hipp. gosaviensis* Douv. Auch diese Hippuritenkalke ruhen, höchstens durch eine schwache Kalklage getrennt, auf Konglomeraten; diese können aber nicht als sogen. Basalkonglomerate aufgefaßt werden, denn unter ihnen trifft man nie auf präcretaceische Kalke, sondern auf mächtige Mergelkomplexe mit marinen Gosaukreidemollusken, und über ihnen trifft man nie weder Actaeonellen- noch Nerineenkalke, wenngleich vereinzelte Exemplare dieser Gattungen sich noch lokal finden. Auch enthalten die Konglomerate selbst vereinzelte Versteinerungen, während ich in den echten Basalkonglomeraten noch keine organischen Reste gefunden habe.

3. Hippuritenhorizont. Als solchen betrachte ich die beiden Hippuritenbänke im oberen Teil des Nefgrabens.

Die drei häufigsten Formen sind hier: *Hippurites gosaviensis* Douv., *Hipp. Oppeli* Douv. und *Hipp. alpinus* Douv. Daß diese Bänke das höchste hippuritenführende Niveau in den Gosauschichten darstellen, ergibt sich aus ihrer Lagerung: über ihnen finden sich nur noch Mergel, welche spärliche Mollusken — ich fand eine *Amauropsis* — enthalten; über diesen liegt eine Kalksteinlage, in der ich nur einen einzigen unbestimmbaren Muschelabdruck fand und dann folgen die sogen. „versteinerungsleeren“ hellen Mergel, welche die Gipfelpartie der Hornspitz zusammensetzen. Sie werden überall als versteinerungsleer bezeichnet; doch fand ich diese Annahme durchaus irrtümlich. Untersucht man sie nämlich mikroskopisch, so findet man in ihnen eine Fülle von wohlerhaltenen Foraminiferen. Unter diesen überwiegen die Globigerinen, neben denen sich namentlich *Textularia* und *Orbulina* findet. Sie sind daher ebenso wie die hangendsten Partieen der Gosauschichten sowohl bei Gosau selbst, als auch z. B. unterhalb des Nussensees bei Ischl[1] bildenden roten Mergel als foraminiferenreiche Schlammabsätze eines ziemlich tiefen Meeres zu betrachten.

Bei der großen Verschiedenheit, die bezüglich des Vorkommens der einzelnen Hippuritenarten zwischen den Angaben von Douvillé

---

[1] Diese letzteren Mergel sind noch foraminiferenreicher als diejenigen der Hornspitz. Man findet zahlreiche Globigerinen, Textularien und vereinzelt *Nodosaria*.

und mir besteht, mag noch ausdrücklich bemerkt sein, daß sämtliche oben angeführte Arten von den betreffenden Fundpunkten sich in meiner Sammlung befinden. Die meisten wurden von mir persönlich unter Begleitung des bekannten Sammlers und geologischen Führers LEOPOLD GAPP in Gosau an Ort und Stelle gesammelt, einige aus den Vorräten des Genannten hinzugekauft. Soweit ich nach meinen bisherigen Aufnahmen und Aufsammlungen schließen kann, scheinen mir manche Hippuritenarten auf ein bestimmtes Niveau beschränkt zu sein, andere durch verschiedene Niveaux hindurchzugehen. So kenne ich *Batolites tirolicus, Hippurites Boehmi, Hipp. sulcatus, Hipp. Lapeirousi* var. *crassa* nur aus dem zweiten, *Hipp. alpinus* nur aus dem dritten Hippuritenhorizont. *Hipp. gosaviensis* dagegen aus allen drei Horizonten. Diese Beobachtungen stimmen freilich zunächst wenig mit den Angaben von DOUVILLÉ überein, so daß weitere Aufsammlungen an Ort und Stelle vorzunehmen sein werden. DOUVILLÉ führt z. B. *Batolites tirolicus* auch von der Traunwand, *Hippurites Boehmi* aus dem Nefgraben und von der Traunwand, *Hipp. alpinus* aus dem Wegscheidgraben an. Bezüglich letzterer Art möchte ich noch folgendes bemerken. Wie DOUVILLÉ selbst angibt, ist dieselbe für einen Teil der von v. ZITTEL einst als *Hippurites toucasianus* beschriebenen Formen aufgestellt. Für diese gibt v. ZITTEL als Fundorte an „Brunsloch und Nefgraben“. Nach meinen Aufsammlungen sind es nur die Stücke aus dem Nefgraben, welche jetzt als *Hipp. alpinus* zu bezeichnen sind, während die aus dem Brunsloch (zweiter Hippuritenhorizont) teils zu *Hipp. praesulcatus* DOUV., teils zu *Hipp. sulcatus* DEFR. gehören. Es wäre in der Tat auffällig, wenn in demselben Niveau (Wegscheidgraben, Brunsloch) an diesen zwei sehr benachbarten Stellen nebeneinander drei Arten von Hippuriten mit tuberkulierter Oberschale zusammen vorkämen: *Hipp. praesulcatus, Hipp. sulcatus* und *Hipp. alpinus*.

Bei Grünbach konnte ich dagegen nur zwei Hippuritenhorizonte nachweisen, welche dem unteren und mittleren Horizonte bei Gosau entsprechen. In dem unteren findet sich namentlich *Hipp. gosaviensis* DOUV. Dieser liegt direkt über den Basalkonglomeraten. In dem oberen fand ich von Hippuriten nur *Hipp. sulcatus* DEFR. Er liegt zwischen den kohlenführenden Schichten und den *Orbitoides*-Sandsteinen. Neben diesem genannten Hippuriten fand ich *Plagioptychus Aguilloni* D'ORB., *Actaeonella glandiformis* ZEK. und zahlreiche Korallen.

Bemerkungen zu „Franz Treubert, Die Sonne als Ursache der hohen Temperatur in den Tiefen der Erde, der Aufrichtung der Gebirge und der vulkanischen Erscheinungen. München 1904“[1].

Von **Ernst Küppers** in Kiel.

Während über den Aggregatzustand des Erdinnern eine große Zahl von Hypothesen aufgestellt wurde, schwanken die Ansichten über die Wärmequelle für die Temperaturzunahme in den Erdtiefen verhältnismäßig wenig. Die verbreitetste Annahme ist die, daß die Erde einen großen Vorrat Eigenwärme besitzt, der den verschiedenen Zonen des Erdkörpers je nach ihrer Entfernung vom Wärmeherd und auch nach ihrer Leitfähigkeit einen wechselnden Betrag von Wärme zukommen läßt. Diese Anschauung gründet durchaus nicht auf der Nebularhypothese, wie Treubert meint, wenn diese letztere auch öfter als weitere Stütze herangezogen wird. Auch Anhänger der Konglomerattheorie schreiben der Erde Eigenwärme zu. Einige andere Forscher halten die Erde für vollständig kalt und glauben, die Temperaturzunahme durch lokale Prozesse, teils chemischer teils physikalischer Natur, erklären zu können. Eine dritte Art von Hypothesen sucht die Wärmequelle außerhalb der Erde. So glaubte bekanntlich Poisson (1835), daß die Erde abwechselnd kältere und wärmere Gegenden des Weltenraumes durchwanderte, in den heißeren Zonen Wärme in sich aufspeicherte, um sie dann in den kälteren Teilen wieder langsam abzugeben.

Zu dieser letzten Kategorie von Hypothesen gehört auch die von Fr. Treubert, gegen die ich in folgendem einige Einwände erheben möchte.

Herr Treubert glaubt, die einzige Wärmequelle für die Erde sei die Sonne. In derselben Weise, wie die Lufthülle unseres Planeten von ihr Wärme bezieht, würde auch das Erdinnere von ihr erwärmt. Verf. geht von der physikalischen Erklärung des Temperaturunterschiedes in verschiedenen Höhen der Atmosphäre aus. Verfolgen wir kurz den Gedankengang Treubert's. Der Erdboden wird durch die Sonnenstrahlen erwärmt. Dieser teilt seine Temperatur der darüber liegenden Luftschicht mit, die sich dadurch ausdehnt und in die Höhe steigt. Dadurch kommen die Luftteilchen in Gebiete niederen Luftdruckes, sie dehnen sich arbeitend aus und erfahren hierbei eine entsprechende Temperaturverminderung. Gleichzeitig sinken die kälteren Luftteilchen nach der Tiefe, gelangen unter höheren Druck und werden erwärmt. Der durch diese Verhältnisse bedingte Temperaturunterschied in

[1] Vergl. dies. Centralbl. 1904 p. 572 und Jaczewski. ibid. p. 721.

verschiedenen Höhen der Atmosphäre berechnet sich auf $1,4^0$ auf 100 m = 1^0 auf 71 m. Hier knüpft jetzt die Treubert'sche Hypothese an. „Die Erdrinde ist, soweit wir dieselbe kennen, für Wasser und noch viel mehr für Luft durchdringlich, und es läßt sich kaum ein Einwand gegen die Annahme erheben, daß die Luft meilentief in die Erde eindringt. Diese Bodenluft steht mit der „Atmosphäre“ durch unzählige Kanäle in Verbindung“ (p. 8). In dieser „Gesamtatmosphäre“ müssen nach Treubert dieselben Verhältnisse herrschen, wie in der Atmosphäre. Die Temperatur muß also mit der Tiefe zu- und mit der Höhe abnehmen, und zwar bei vollständig gesetzmäßigem Verlauf mit einer Tiefenstufe von 71 m. Durch diese bloße Verallgemeinerung ist aber noch gar nichts bewiesen, selbst wenn eine Rechnung mit der Beobachtung gut übereinstimmende Zahlen ergibt. Tatsächlich besteht jedoch ein großer Unterschied zwischen den beiden Teilen der „Gesamtatmosphäre“. Bei der gewöhnlichen Atmosphäre befindet sich die Wärmequelle — die Erdoberfläche — unterhalb derselben, bei dem anderen Teil der Gesamtatmosphäre liegt aber diese Wärmequelle oberhalb der zu erwärmenden Luft. Wie sollte da eine Wärmezirkulation stattfinden? Wie sich dies Treubert denkt, ist aus der ganzen, 63 Seiten starken Broschüre nicht ersichtlich. Auf diesen springenden Punkt geht er überhaupt nicht ein. Der Annahme, daß die Luft eine Rolle bei der Wärmezirkulation im Erdinnern spiele, könnte man eher einige Berechtigung zuerkennen, wenn Treubert die Wärmequelle ins Erdinnere verlegte, da dann ähnliche Verhältnisse geschaffen wären wie in der Atmosphäre.

Erkennen wir aber einmal die Möglichkeit dieses Vorganges an. Die meist beobachteten niedrigeren Tiefenstufen, als sie die Berechnung erfordert, scheinen schon an und für sich gegen eine derartige Annahme zu sprechen. Treubert hat hiefür folgende Erklärung (p. 17—19). Die Hauptvertreter mit rascherer Temperaturzunahme (ca. 30 $\frac{m}{t^0}$) sind Steinsalzlager und artesische Brunnen. Bei diesen beiden werden größere Partien der Erdrinde durch Gips und tonige Massen mehr oder weniger luftdicht abgeschlossen, so daß sie nicht unmittelbar mit dem überstehenden Teile der Atmosphäre in Verbindung stehen. „In solchen abgeschlossenen Komplexen muß schließlich ein Gleichgewichtszustand eintreten, in welchem die Luftteilchen zur Ruhe kommen. Dies ist aber nur dann der Fall, wenn die Luft durch den ganzen abgeschlossenen Raum das gleiche spezifische Gewicht besitzt“ (p. 18). Infolge des größeren Druckes in den tieferen Schichten muß daher hier eine höhere Temperatur herrschen als in den höheren Gebieten. Es berechnet sich daraus eine Tiefenstufe von 29,2 $\frac{m}{t^0}$; in der Tat eine Zahl, die den beobachteten Verhältnissen vollkommen entspricht. Gewiß

ist die Mathematik der letzte Prüfstein derartiger Hypothesen; doch müssen immer die Voraussetzungen vollkommen richtig erkannt sein, sonst hat eine Rechnung keinen Wert. Und gerade dies scheint mir hier nicht der Fall zu sein: TREUBERT müßte denn noch seinen Satz beweisen, daß in einem abgeschlossenen Gasvolumen an den verschiedensten Stellen das gleiche spezifische Gewicht herrscht. Und welche Erklärung hat Verf. für die noch kleineren geothermischen Tiefenstufen? z. B. von 8 m in dem gefrorenen Boden von Jakutsk in Sibirien (CREDNER p. 10)?

Einen großen Beweis für seine Anschauung sieht TREUBERT darin, daß in den Tiefen der Ozeane „ewige, eisige Kälte" herrscht (p. 27). Diese „eisige Kälte" scheint mir doch nicht so groß zu sein, da doch am Meeresboden nicht einmal der Gefrierpunkt des Meerwassers erreicht wird. Und gerade die Art der Temperaturabnahme in Ozeanen scheint mir direkt gegen TREUBERT zu sprechen. Mit der Tiefe fällt nämlich in den Meeren die Temperaturkurve zuerst steil ab, um sich dann asymptotisch der $+ 1^0$-Abszisse zu nähern. Dies dürfte doch wohl kaum aus der neuen Hypothese gefolgert werden können.

TREUBERT baut dann weiter auf seiner Hypothese neue Hypothesen der Gebirgsbildung und der vulkanischen Erscheinungen auf. Er führt (p. 29 ff.) etwa folgendermaßen aus: In den Ozeanen nimmt mit zunehmender Tiefe die Temperatur ab. Dies gilt auch für die vom Wasser durchtränkten Erdschichten unterhalb der Meere. Dort dehnen sich daher große Eisbodenfelder aus. Da sich Wasser beim Gefrieren um $\frac{1}{30}$ linear ausdehnt, wird bei Bildung der Eisbodenfelder auf die Küsten ein enormer Druck ausgeübt, der Boden wird daher hier in Falten geworfen. TREUBERT berechnet, daß auf diese Weise durch das Saharameer die Alpen gebildet werden konnten. So einleuchtend diese Erklärung auch beim ersten Blick zu sein scheint, und so gut auch hier wieder die berechneten Zahlen stimmen, so ist trotzdem meines Erachtens auch diese Ansicht nicht haltbar. Die Temperaturen in den Tiefen der Ozeane und am Meeresboden sind ganz andere, als von der vorliegenden Hypothese gefordert werden. Wie aus HANN (Die Erde als Ganzes usw. 1896. p. 251 ff. und Tafeln p. 230/231) ersichtlich ist, kommt eine Bodentemperatur unter 0^0 nur außerhalb der Polarkreise vor, während die Temperatur in den übrigen Breiten nie 0^0 erreicht, also noch weit vom Gefrierpunkt des Meerwassers ($-2,2^0$) entfernt ist. Außerdem fällt in größeren Tiefen der Ozeane die Temperatur äußerst langsam, wie schon hervorgehoben wurde; so gibt BUCHAN (HANN l. c. p. 253) folgende allgemeine Mittelwerte der Temperatur für die zunehmenden Tiefen in den Ozeanen:

1280	1650	2010	1380	2740	4020 m
3,4	2,7	2,3	2,0	1,8	1,8° C.

Also während der letzten 1000 m ist die Temperatur vollkommen konstant geblieben. Trotzdem anzunehmen, daß in den Schichten des Meeresbodens die Temperaturabnahme eine größere wird, dürfte wohl unberechtigt sein. Und was die Alpenaufrichtung nach Treubert betrifft, so sei noch bemerkt, daß in den Breiten der Sahara am Meeresboden eine Temperatur von 2—3° herrscht!

Weiter spricht gegen eine Gebirgsfaltung auf Treubert'sche Weise noch folgende Überlegung. Der horizontale Widerstand gegen Ausdehnung des Eisbodenfeldes ist sicher ein größerer als der vertikale. Ersterer beträgt mindestens zwei- bis dreimal so viel als letzterer, entsprechend den in Betracht kommenden Dichten des Küstengesteins und des Eises. Das Eisfeld wird daher vor allem selbst gefaltet, und nur ein kleiner Teil der Kraft wird auf die Küsten übertragen. Das Saharameer müßte daher einen mindestens dreimal größeren Durchmesser gehabt haben als die jetzige Sahara.

Auf ähnliche Weise erklärt Treubert den Vulkanismus (p. 48 ff.). Bei einer Tiefenstufe von 71 $\frac{m}{t^0}$ muß jedes Gestein in einer Tiefe von 200 km (etwa 3000°) geschmolzen sein. Da hiermit die Luftdurchlässigkeit aufhört, muß in größerer Tiefe die Temperatur immer mehr sinken, bis möglicherweise weit unter 0°. Durch die subozeanische Bodeneisbildung werden von Wasser durchtränkte Gesteinsschichten horizontal gegen das heiße Land geschoben. Gelangen sie in große Nähe des Magmaherdes, so werden sie geschmolzen. Durch das Verdampfen des vorhandenen Wassers wird die geschmolzene Masse nach der Erdoberfläche zu gedrängt, es entstehen Vulkane. Auch das Magma der Herde kann herausgepreßt werden. Wird das Gestein nicht so nahe an den Magmaherd geschoben, so wird es nur breiartig, es entstehen plutonische Gesteine. Eine sehr primitive Anschauung! Stellen wir noch eine kleine Berechnung an, so zeigt sich, daß das Eisbodenfeld eine Dicke von etwa 70 km haben muß, um in gleicher Höhe mit einer auf 1200° erhitzten Gesteinsschicht zu sein, bei einer Tiefenstufe von 71 $\frac{m}{t^0}$. In der Druckkraft des Eisfeldes hat Verf. auch weiterhin noch eine bequeme Kraft, um die archäischen Gesteine durch Druckmetamorphose entstanden zu erklären (p. 53). Doch da jede Schieferung immer senkrecht zum Druck vor sich geht, müßten dann die krystallinen Schiefer in der Regel saiger stehen, was doch in Wirklichkeit durchaus nicht der Fall ist.

Die Zahl der Einwände ließe sich noch stark vermehren; in diesen Zeilen konnte nur auf die Hauptpunkte der Hypothese von Fr. Treubert eingegangen werden.

Ueber den Ursprung des Sodaliths der Syenite.

Von **St. J. Thugutt.**

Die Lösung minerogenetischer Fragen bietet oft bedeutende Schwierigkeiten. Diese Schwierigkeiten sind um so größer, je älter das zu untersuchende Gestein, je länger es verschiedenartigen Angriffen ausgesetzt war. Die Natur verrät ihre Geheimnisse in äußerst seltenen Fällen und dazu nie vollständig. So durch Pseudomorphosen, welche das ursprüngliche Mineral und das Endprodukt anzeigen, ohne aber den Gang der Umwandlung zu enthüllen. Auch aus der Natur und Anordnung der Einschlüsse lassen sich manche Schlüsse über die Entstehungsweise des Wirtes ziehen. Der sicherste Weg jedoch ist derjenige des Experimentes. Dieser wird leider wenig befolgt. Man tastet und irrt, verliert sich in Hypothesen, ohne zu bedenken, daß, ohne Kenntnis der chemischen Konstitution der Minerale, genetische Fragen überhaupt nicht zu lösen sind. Die Physiologie würde sich unmöglich so riesigen Aufschwunges erfreuen, wenn die organische Chemie ihre großartige Entwicklung nicht erfahren hätte. Dasselbe gilt für Minerogenie: ihre Fortschritte sind eng an diejenigen der Mineralchemie gebunden.

Wenden wir uns zu den sodalithführenden Syeniten. Der meist blau gefärbte Sodalith tritt daselbst als jüngster Gemengteil auf und erfüllt die Zwischenräume der Feldspäte; weniger häufig ist die idiomorphe Ausbildung desselben. Sowohl die obige Art des Auftretens, als auch die auf pyrochemischem Wege von Lemberg, Morozewicz, Mügge und mir erzielten Synthesen scheinen zugunsten einer primären, plutonischen Bildung des Sodaliths entschieden zusprechen. Dennoch werden wiederholt Stimmen laut, daß der Sodalith der Syenite, wenn auch nicht aller, sekundär sei. So hat sich Koch[1], in bezug auf den Syenit von Ditró, wo der Sodalith die Eläolithausscheidungen oft wie mit einem Rahmen umfaßt und umrandet, in diesem Sinne geäußert: dasselbe betonte Brögger[2] bei der Beschreibung der Syenite von Klein-Arö, mit konzentrischschaligem, chalcedonähnlichem Sodalith; erwähnten ferner Fouqué und Lévy[3], Rosenbusch[4]. Neulich hat sich Bonney[5] bei der Untersuchung der Sodalithsyenite von Ice River Valley der kanadischen Rocky Mountains eingehender mit der Frage der Sodalithbildung beschäftigt. Bonney verglich einzelne Stufen der

---

[1] Min. u. petr. Mitt. 1877. 333.

[2] Zeitschr. f. Kryst. 1890. **16**. 180.

[3] Minéralogie micrographique. 1879. 447—450 (nach Ref. 5).

[4] Elemente der Gesteinslehre. 1901. 122—123.

[5] Geol. Mag. 1902. N. S. Dec. IV. **9**. 199—206. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. **2**. -60—61-. Ref.

Sodalithsyenite von Dungannon und Faraday in Hastings Co., Ontario, von Litchfield, Ditró, Miask, Thorstrand und Laurvig und kam zum Schluß, daß der Sodalith in allen diesen Syeniten sekundär sei, weil er häufig als Spaltenausfüllung der Feldspäte auftritt und zwar oft in Form gut ausgebildeter Rhombendodekaeder. Er soll, unter Einwirkung chlornatriumführender Gewässer, z. T. aus Albit, hauptsächlich aber aus Eläolith entstanden sein. BONNEY sagt wörtlich: „It is also evident from its occurence in the minute cracks, that some of the sodalite, especially that in the small dodecahedra, has been deposited from a state of solution. So I believe the sodalite to be a mineral of secondary origin in the principal cases mentioned in this paper, without, however, disputing that in some others it may be an original constituent."

Es muß doch auffallen, daß genau dieselben Bedingungen des Auftretens des Sodaliths einen anderen Forscher zu total entgegengesetztem Schlusse verleitet haben. VAN WERVEKE[1] erkannte den Sodalith der Eläolithsyenite von der Serra de Monchique in Südportugal und von Kangerdluarsuk in Grönland als primär deswegen nämlich, weil er von Feldspäten und vom Eläolith eingeschlossen und nach außen vollkommen krystallin wird. Derselben Meinung war J. ROTH[2] in betreff der Sodalithe von Ditró. Meines Erachtens scheint auch die Tatsache, daß der Sodalith Spalten und Risse in zerbrochenen Feldspäten auszufüllen pflegt, deutlich für eine primäre Bildung desselben zu sprechen[3]. Der Sodalith spielt ja dieselbe Rolle in den Syeniten, wie der Gesteinsteig in den Trachyten, namentlich die Rolle eines die verschobenen Teilstücke der zerborstenen Feldspäte verbindenden Kittes. Daß der Syenit wie geritzt und gespaltet erscheint an Stellen, wo der Sodalith sich anzuhäufen pflegt, kann uns nicht wundern, wenn wir bedenken, daß der Sodalith im Vergleich zu den Feldspäten leicht zersetzlich ist.

Doch genug der Vermutungen. Wenden wir uns nun zu Versuchen, welche, wenn auch nicht sehr groß an der Zahl, immerhin belehrend sind.

Die zuerst von LEMBERG und später von mir auf nassem Wege erzielten Synthesen verschiedenartiger Sodalithe schienen einer hydrogenen Bildung des natürlichen Sodaliths nicht zu widersprechen. Diese Synthesen wurden jedoch in sehr konzentrierten Lösungen ausgeführt. Als später[4] verdünnte Lösungen, oder einfach destilliertes Wasser zur Einwirkung gelangten, kam die

---

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. 1880. **2**. 176.

[2] Allg. u. Chem. Geol. 1887. **2**. 132.

[3] THUGUTT, Mineralchemische Studien. Dorpat 1891. 6e These und N. Jahrb. f. Min. 1895. Beil.-Bd. IX. 621.

[4] THUGUTT, N. Jahrb. f. Min. etc. 1895. Beil.-Bd. IX. 568—582.

Massenwirkung des letzteren in vollem Masse zum Ausdrucke: der Sodalith zerfiel, unter Einwirkung von überhitztem Wasser bei etwa 180°, in seine Bestandteile — in Natrolith, Natriumaluminat und Chlornatrium, was folgende Gleichung veranschaulicht:

$$8\,Na_2Al_2Si_3O_{10} \,.\, 4\,Na_2Al_2O_4 \,.\, 4\,Na_2Cl_2 + 16\,H_2O =$$
$$8\,(Na_2Al_2Si_3O_{10} \,.\, 2\,H_2O) + 4\,Na_2Al_2O_4 + 4\,Na_2Cl_2\,^{*}.$$

Da nun in der Natur ebenfalls reines Wasser oder sehr verdünnte Lösungen allein tätig sind, erscheint die hydrogene Bildung des natürlichen Sodaliths wenig wahrscheinlich.

Diese Wahrscheinlichkeit wird noch geringer, wenn wir berücksichtigen das Verhalten von Sodalith dem wässerigen Chlorcalcium gegenüber. Diese Reaktion ist sehr bemerkenswert: der pyrochemisch gewonnene Sodalith verliert dabei sein Chlornatrium und geht in ein wasserhaltiges Calciumalumosilikat über:

$$x\,CaAl_2Si_2O_8 \,.\, y\,H_2O.$$

Ganz ebenso verhält sich der Sodalith vom Vesuv, also eine typisch pyrogene Bildung; während der auf nassem Wege erhaltene künstliche Sodalith, sonst unter ganz gleichen Bedingungen, einen Chlorcalciumsodalith liefert:

$$3\,(3\,Na_2Al_2Si_2O_8 \,.\, Na_2Cl_2) + 11\,CaCl_2 + 20\,H_2O =$$
$$9\,CaAl_2Si_2O_8 \,.\, 2\,CaCl_2 \,.\, 20\,H_2O + 24\,NaCl.$$

Was geschieht nun mit dem Sodalith der syenitischen Gesteine, wenn wir auf denselben Calciumchlorid einwirken lassen? Behandelt wurden Sodalithe aus vier Lokalitäten: Ditró, Arendal[1], Miask und Baikalsee. Alle wandelten sich in ein chlorfreies Calciumalumosilikat um, verhielten sich also übereinstimmend mit dem pyrogenen Sodalith.

Gegen die Hydatogenesis der syenitischen Sodalithe spricht endlich die blaue Farbe derselben. Letztere wird bedingt durch Spuren des dem Sodalith isomorph beigemengten Ultramarins: $2\,Na_2Al_2Si_2O_8 \,.\, Na_2S_2$. Darin kann man sich leicht überzeugen, indem man den Sodalith in kochender verdünnter Salzsäure löst. Der freiwerdende Schwefelwasserstoff bräunt befeuchtetes Bleipapier und ist in manchen Fällen (Vesuv, Arendal) auch schon am Geruch zu erkennen. Ich untersuchte die blauen Sodalithe von Arendal, Miask, Ice River, Ditró und den farblosen, offenbar weißes Ultramarin: $2\,Na_2Al_2Si_2O_8 \,.\, Na_2S$ führenden Sodalith vom Vesuv. Alle entwickelten Schwefelwasserstoff, und zwar unmittel-

---

* Die Nebenreaktionen wurden in dieser Gleichung nicht berücksichtigt.

[1] Dieses Exemplar war konzentrischschalig, chalcedonähnlich, nach Brögger also hydrogen (l. c.).

bar[1], während die tiefblauen Sodalithe vom Baikalsee und von Bancroft (Hastings Co., Ontario, Kanada) diesen erst in Gegenwart von Zinkspänen entweichen ließen[2].

Die Gegenwart von Schwefel wurde bis jetzt nur in einem Sodalith, nämlich demjenigen vom Baikalsee, dargetan[3]. Es ist aber, wegen Mangel an Material, nicht gesagt, in welcher Form der Schwefel dort auftritt. Dem 0,05 % ausmachenden Betrage desselben entsprechen 0,53 % Ultramarin.

Der blaue Ultramarin wird in der Technik auf trockenfeurigem Wege gewonnen. Alle Bemühungen von Lemberg[4] und mir[5], denselben auf nassem Wege zu erzielen, blieben erfolglos, weil das Zweifachschwefelnatrium in Wasser unbeständig ist. Die erhaltenen Verbindungen des Natriumalumosilikates $Na_2 Al_2 Si_2 O_8$ mit $Na_2 S$ und $NaHS$, $Na_2 SO_3$ und $Na_2 S_2 O_3$ waren alle farblos. Daraus folgt, daß der durch einen nur auf trockenfeurigem Wege zu erzielenden Stoff gefärbte Sodalith selbst feurigen Ursprungs sein muß. Der Sodalith der Syenite mag wohl in zwei Generationen auftreten, sich also einmal vor (idiomorph) und dann nach den Feldspäten (allotriomorph) ausgeschieden haben, er ist aber in beiden Fällen ein primäres, plutonisch gebildetes Mineral.

---

[1] Der Menge des freiwerdenden Schwefelwasserstoffs nach zu urteilen scheinen auch der farblose Nosean von Rieden und der grünlichblaue Haüyn von Niedermendig nicht wenig Ultramarin zu enthalten.

[2] Eine den unlöslichen Sulfiden (HgS, FeS_2 etc.) zukommende Eigenschaft. — Dieser Schwefelwasserstoff ist kein Reduktionsprodukt der schwefligen Säure, die von $Na_2 SO_3$ resp. von $Na_2 S_2 O_3$ herrühren könnte, weil bei der Auflösung obiger Sodalithe in verdünnter, mit $KMnO_4$ versetzter H_2SO_4 keine Farbenänderung zu bemerken war.

[3] Brögger und Bäckström, Zeitschr. f. Kryst. 1890. **18.** 223.

[4] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1883. 585, 595.

[5] Zeitschr. f. anorg. Chem. 1892. **2.** 93—100.

Besprechungen.

R. Dorr: Mikroskopische Faltungsformen, ein physikalisches Experiment. (76 p. 4 Taf. 31 Textfig. Danzig 1904.)

Beim Erhitzen von Harzlösungen zwischen zwei Glasplatten entstehen infolge Erwärmung der an den Glasplatten haftenden Luftschicht und unter Mitwirkung sehr geringer Mengen von Wasserdampf stark aufgeblähte Bläschen, deren Harzhaut während der Abkühlung und nach Entweichen des Dampfes dem Gesetz der Schwere folgend in der Richtung der Grundfläche zurücksinkt und sich hierbei faltet. Die hierdurch entstehenden mikroskopischen Faltungsformen sind überaus mannigfaltig und tragen je nach der Dicke der Harzschicht und dem Grade der Erhitzung verschiedenen Charakter; dem Umstand, daß dieser „Faltungsprozeß einzig und allein durch das Gesetz der Schwere bedingt" ist, wird zugeschrieben, „daß die meisten der auf solche Weise erzeugten Faltungsformen eine so vollkommene Gesetzmäßigkeit und Symmetrie zeigen, daß man bald an die Regelmäßigkeit krystallinischer Bildungen, bald an die Schönheit mancher organischer Gebilde erinnert wird." Die typischen Faltungsformen sind auf der oberen und der unteren Platte gleich.

Verf. hat nun versucht, die auf dem angegebenen Weg entstehende „wie es scheint, unerschöpfliche reiche Formenwelt in eine Anzahl typischer Gestaltungsgruppen zu sondern", die mit einer großen Anzahl von Unterabteilungen beschrieben und durch fast 200 Zeichnungen und Abbildungen erläutert werden. Auf diese Abteilungen kann hier nicht eingegangen werden; als Beispiel diene die Beschreibung des kompliziertesten Faltungsobjektes, einer Harzblase von appr. 0,05 mm Durchmesser der Grundfläche, die in 600facher Vergrößerung als Titelvignette gegeben ist und als „Objekt mit sieben verschiedenen Faltungstypen" bezeichnet ist:

„Eine sechseckige Wallbildung im Zentrum wird von einer sechsstrahligen sternförmigen Bildung umgeben. Darauf folgt wiederum eine sechseckige Wallbildung mit zwei- und dreizinkigen

Ausläufern, zwischen letzteren erscheinen, durch Vertiefungen davon getrennt, zinken-, kolben-, herz-, geweih- und M-förmige Randformen." Erwähnung verdienen noch als Beispiele der Bildungen in dickeren Harzschichten „kraterähnliche Gebilde", d. h. kegel- und zylinderförmige Schlote mit hohlem Innern, „deren Gipfel von ausströmendem Wasserdampf durchbrochen wurden und dann erst beim Zurücksinken in das hohle Innere den Kraterrand schufen", sowie rinnenartige Bildungen, die keine Risse oder Spalten sind und sich durch meist geradlinigen Zug, steile Ränder und flaches Auslaufen charakterisieren. Schließlich finden sich auch massenhaft ungefaltete Bläschen und Auftreibungen von sehr wechselnder Gestalt und Anordnung.

In dem zweiten, als „Anhang" bezeichneten Teil des Buches werden nun diese mikroskopischen Faltungsformen mit den Oberflächengebilden des Mondes verglichen und „30 typische Formen mit zahlreichen Unterabteilungen . . . . . als gemeinsam nachgewiesen". Von dem Typus der geschlossenen Ringwälle werden beispielsweise 16 Unterabteilungen als gemeinsame, zum Teil auf der Mondoberfläche sehr verbreitete Formen bezeichnet; auch andere Wallbildungen von sehr verschiedener Art, wie sie die Präparate zeigen, finden ihre Analoga auf dem Monde, die Rinnen des Harzes entsprechen den Mondrillen etc. 90 Abbildungen von Oberflächenformen des Mondes, der J. Schmidt'schen Mondkarte entnommen, dienen zum Vergleich.

Unter Bezugnahme auf Mädler's Erklärungsversuch der Mondoberfläche, der die Erhebungstheorie L. von Buch's auf den Mond übertrug, und auf die von ihm und anderen Selenographen bei der Beschreibung gewisser Teile der Mondoberfläche gebrauchten Ausdrücke, wie „Beulen", „blasiges Aussehen", „aufgeblähte Massen" (J. F. J. Schmidt), „eingesunkene Blasenräume" (Kunowsky) gelangt Verf. auf Grund seiner Beobachtungen an den Harzpräparaten zu folgendem Ergebnis: „Es würden somit die meisten Formationen der uns sichtbaren Mondoberfläche Aufblähungsgebilde der aus dem feuerflüssigen Zustande erstarrenden Mondkruste sein, die z. T. nach dem Entweichen der sie hebenden und tragenden Gase mehr oder weniger zurücksanken und sich dabei „mehr oder weniger deutlich falteten". **Milch.**

E. Baur: Chemische Kosmographie (Vorlesungen, gehalten an der Kgl. Technischen Hochschule zu München im Wintersemester 1902—1903. 228 p. 21 Fig. München und Berlin 1903).

Verf. zerlegt seine Vorträge in drei Teile, die Chemie der Sterne, die chemischen Umwälzungen der Erdrinde und den verwickelten Kreislauf, der einige Stoffe durch die be-

lebte Natur hindurchführt. Für die Zwecke dieser Zeitschrift kommt im wesentlichen nur der zweite Teil, die vierte bis neunte Vorlesung (p. 43—141) in Betracht und von ihnen erfordern lediglich die ersten drei eine Besprechung.

Von den bekannten Versuchen Daubrée's ausgehend bezeichnet Verf. einen Oligosiderit als einen unvollständig verschlackten Lherzolith oder Olivinfels; als irdische unvollständig oxydierte Gesteine, welche geeignet sind, die Kluft zwischen den eisenreichen Meteoriten und den typischen irdischen Eruptivgesteinen auszufüllen, betrachtet er das Muttergestein des Platin und die Eisenbasalte von Ovifak.

Bei der Abkühlung eines Weltkörpers, der Sauerstoff besitzt, tritt bei einem bestimmten Temperaturintervall ein Weltbrand ein: es verbrennt die Atmosphäre von Wasserstoff und Kohlenwasserstoff zu Wasser und Kohlensäure, sodann verbrennen die unedlen Metalldämpfe der Alkalien und alkalischen Erden, ferner Aluminium, Kohlenstoff, Phosphor und Silicium, soweit diese in den metallischen, glutflüssigen Oberflächenschichten enthalten sind, „die Oberfläche des Weltkörpers bedeckt sich mit einer Decke von oxydischen Schlacken. Diese sind das Material der Gesteine."

Für den physikalischen Zustand des Erdkernes wird angenommen, daß die leichter verdampfbaren Stoffe sich im überkritischen Zustand befinden. Krystallisierte Körper sind im Erdkern unwahrscheinlich; eine, sich auch nach Angabe des Verf.'s „auf mehrfach unsicherer Basis" bewegende Rechnung, welche die von Roozeboom angegebenen, durch Druck hervorgerufenen Schmelzpunktserhöhungen und eine mittlere geothermische Tiefenstufe zugrunde legt, zeigt, daß der Temperaturanstieg mit zunehmender Tiefe stets den Schmelzpunktsanstieg überholt; ebenso spricht gegen das Vorhandensein krystallisierter Körper die Entdeckung Tammann's, daß jede Substanz eine durch Druck zu erzielende maximale Schmelztemperatur besitzt und daß diese Schmelztemperatur bei noch höheren Drucken sogar wieder fällt.

Bei der Besprechung der Eruptivgesteine wird für die krystallisierte Bestandteile enthaltenden Gesteinsgläser auf Grund der Versuche von Tammann und Küster hervorgehoben, daß in ihnen in einem gewissen Gegensatz zu den künstlichen Gläsern die Temperatur so schnell sank, daß die Krystallisationsgeschwindigkeit für die betreffenden Silikate auf Null herabging und somit der durch die Impfung mit den ausgeschiedenen Krystallen hervorgerufenen „Tendenz zur Krystallisation ein unendlicher Widerstand entgegensteht". Anderseits legt die Tatsache, „daß es ganze Berge von glasiger Beschaffenheit gibt", Gebilde also, bei denen von einer vergleichsweisen raschen Abkühlung nicht die Rede sein kann, Roozeboom's Annahme nahe, daß die Silikatgläser unter den gewöhnlichen Bedingungen des Druckes und der Tem-

peratur gar nicht metastabil sind. „Nur wären dann in den teilweise glasigen Gesteinen die Krystalle das Metastabile und müßte dann also deren Rückumwandlungsgeschwindigkeit in Glassubstanz bei den derzeitigen Temperaturverhältnissen unendlich klein angesetzt werden."

Für die Auskrystallisation aus trockenen Schmelzflüssen und die Erforschung der Regeln für die Assoziation der aus ihnen sich bildenden Minerale sind die noch sehr wenig studierten Erstarrungslinien und Erstarrungsflächen von Silikatschmelzen maßgebend. Für die Rolle, die der Wassergehalt in wässerigen Magmen spielt, speziell die durch ihn herbeigeführte Verschiebung der Beständigkeitsgrenzen der auskrystallisierenden Silikate, erläutert an der Assoziation Quarz-Kalifeldspat, und für das Zurückbleiben einer alkalischen Mutterlauge nach der Verfestigung des Granites vergl. eine frühere Arbeit des Verf. (N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. II. -329—331-). Auf die Einwirkung dieser Mutterlauge wird dann auch die Kontaktmetamorphose zurückgeführt, wobei allerdings die stoffliche Gleichheit der kontaktmetamorphen und der nicht veränderten Gesteinsteile nicht erklärt wird — überhaupt sind die gesamten Verhältnisse der Gesteinswelt etwas schematisch vereinfacht dargestellt. Bei noch weiterer Abkühlung wirken dann die überhitzten Wässer umwandelnd auf die Komponenten der Eruptivgesteine; diese Umwandlungen werden im Sinne der postvulkanischen Prozesse Weinschenk's dargestellt. Zur Entstehung der plutonischen Gesteine hatte daher die Natur „einen präparativen Kunstgriff anzuwenden, der in der halb isothermen Einengung des krystallisierenden Magmas bestand. Das Wasser mußte aus dem Reaktionsgemisch durch Verdampfung oder durch Ablaufen der Mutterlauge entfernt werden, bevor die Temperatur so weit herabsank, daß an Stelle der Feldspate, Hornblenden etc. deren Zersetzungsprodukte auftraten."

Die übrigen drei Vorlesungen schildern die künstliche Nachbildung der Minerale, die Bildung der ozeanischen Salzablagerungen nach van't Hoff und schließlich die Entstehung des Erdöls und der Kohle, wobei für die Verkohlung des Holzes Einwirkung von Mikroben als zweifellos bezeichnet wird.

Milch.

M. Dittrich: Anleitung zur Gesteinsanalyse. Leipzig bei Veit & Co. 1905. 98 p.

Verf. des Büchleins ist in den Kreisen der Petrographen als Analytiker von Gesteinen wohl und rühmlich bekannt, und man muß es als dankenswert bezeichnen, daß gerade er es unternimmt, seine Erfahrungen einem größeren Kreise zugänglich zu machen. Nach dem Inhalt wendet er sich nicht an den Anfänger

in der Chemie, sondern an die, welche den normalen Kurs der analytischen Chemie hinter sich haben und sich nun mit der Analyse von Gesteinen befassen. Ein solcher Arbeiter wird sich aber mit Vorteil der Anleitung bedienen, welche ihm zunächst in knapper, klarer Darstellung die Analyse der Silikatgesteine nach den zwei gebräuchlichsten Methoden (Aufschluß mit Soda und mit Borsäure), dann die Bestimmung der Alkalien in besonderer Portion nach zwei Methoden (Aufschluß mit Chlorammonium und Calciumcarbonat oder mit Fluß- und Schwefelsäure) zeigt, die ihn dann ferner lehrt die Bestimmungen des Wassers, der Kohlensäure, des Eisenoxyduls auf mehrfache Art, die ihn auch anweist, wie man einige in geringerer Menge vorkommende Bestandteile bestimmt, und ihm Ratschläge für die Kontrollbestimmungen an die Hand gibt. In einem zweiten Teile wird auch noch die Analyse der Carbonatgesteine beschrieben und in einem kurzen Anhang zur Berechnung der Analysen angeleitet.

Daß Verf. nur die besten und gebräuchlichsten Methoden angibt und sich nur auf etwa ein Dutzend der wichtigsten Bestandteile der Gesteine beschränkt, ist in Anbetracht des Zweckes, den er verfolgt, nur zu loben. Das Buch ist nur für die Praxis bestimmt und hiefür gut. **G. Linck.**

H. S. Washington: Manual of the chemical Analysis of Rocks. New York by John Wiley & Sons. London by Chapman & Hall. 1904. 183 p.

Verf. will sich an einen größeren Kreis wenden als dies von Hillebrand mit seinen „Principles and Methods of Rock Analyses" geschehen ist. Er will sich vor allem an die Anfänger auf dem Gebiet der Gesteinsanalyse wenden und ihnen, nachdem sie einen normalen Kurs der analytischen Chemie hinter sich haben, die Mittel an die Hand geben, sich selbständig zu einem gewandten Analytiker auszubilden. Dabei handelt es sich fast ausschließlich um die Silikatgesteine. Die Methoden sind die an der U. S. Geological Survey gebräuchlichen und dort werden zurzeit fraglos die meisten Gesteinsanalysen ausgeführt. Somit ist schon im voraus zu erwarten, daß hier etwas Gutes geboten wird. Dies ist in der Tat auch der Fall.

In der Einleitung belehrt der Verf. über die Wichtigkeit der Gesteinsanalyse und zeigt, von welchen Faktoren der Wert der Analyse abhängt, macht auf die Wichtigkeit der vorausgehenden mikroskopischen Untersuchung aufmerksam und nennt die Elemente, deren Bestimmung gefordert werden muß, indem er zugleich auf das Zusammenvorkommen gewisser Stoffe aufmerksam macht, er erläutert die möglichen oder erlaubten Fehler und zeigt die Art

der Wiedergabe der Resultate. Weiterhin werden die Apparate und Reagentien, die Auswahl und Zubereitung des Analysenmaterials besprochen. Hieran schließen sich die Bestimmungsmethoden, denen Notizen über den allgemeinen Gang der Analyse, über die hauptsächlichsten Fehlerquellen und über die zur Ausführung benötigte Zeit vorausgehen. In einem Anhang findet man noch eine vollständige Analyse als Beispiel, ferner eine Tabelle der Molekulargewichte der 22 wichtigsten Oxyde bezw. Elemente und endlich die Faktoren, mit deren Hilfe man aus den gewogenen Verbindungen die Oxyde bezw. Elemente berechnen kann. Ein ausführliches Register beschließt das Ganze.

Wir erkennen das Verlangen des Verf., daß die Analysen stets in tunlichst vollständiger Weise angefertigt werden sollen, gerne an, denn was heute nicht wichtig ist, kann es in kurzer Zeit sein, aber leider stehen den Petrographen nicht immer Zeit und Mittel zur Durchführung solcher wirklich vollständiger Analysen zur Verfügung. Immerhin aber ist es richtig, daß mit einem geringen Mehraufwand von Zeit mehr erreicht werden könnte, als bisher geschehen ist. So bildet das Buch eine wertvolle Ergänzung zu dem von Dittrich. **G. Linck.**

Personalia.

Gestorben: In Frankfurt a. M. am 12. Januar der Geologe **Albert von Reinach** im Alter von 62 Jahren. Er war früher Inhaber einer Bankfirma, zog sich aber dann ins Privatleben zurück und widmete sich namentlich geologischen Studien. Zahlreiche Arbeiten geologischen und paläontologischen Inhalts geben Zeugnis von seiner Liebe zur Wissenschaft, für die er auch aus seinem bedeutenden Vermögen öfters große Summen zur Verfügung stellte, so für die Reinach-Stiftung der Senckenbergischen Gesellschaft, den Reinach-Preis usw. Im Sommer 1904 wurde er von der Universität Marburg zum Ehrendoktor ernannt. — Am 17. Januar der Direktor des Römermuseums in Hildesheim, Prof. Dr. **A. Andreae**, im Alter von 45 Jahren. Andreae, welcher in früheren Jahren als Dozent für Paläontologie und Stratigraphie in Heidelberg wirkte, hat die Entwickelung des Hildesheimer Museums in einer Weise gefördert, die überall Anerkennung gefunden hat. Für das Neue Jahrbuch für Mineralogie etc. war Andreae seit über 20 Jahren als referierender Mitarbeiter tätig; umfangreiches Wissen, vornehme Sachlichkeit und strenge Genauigkeit waren bei ihm in ungewöhnlicher Weise vereinigt. Sein früher Tod bedeutet einen schwer zu ersetzenden Verlust.

Neue Literatur.

Mineralogie.

d'Achiardi, Giovanni: Di alcuni minerali dei filoni tormaliniferi del granito di S. Piero in Campo (Elba).
Processi verbali della Società Toscana di Scienze Naturali in Pisa. 8. Mai **1904.** 9 p. Mit 1 Textfig.

Bombicci, L.: Di un nuovo e singolare caso di mimesia sferoedrica a tipo floreale presentato dal Calcite. Sull' origine sintetica (poligenica) del Granato nelle rocce cristalline.
Mem. Accad. Bologna **1903.** 9 p. Mit 1 Taf.

Brush, G. J.: Manuel of determinative mineralogy; with an introduction on Blowpipe Analysis. Revised and enlarged, with entirely new tables for the identification of Minerals, by S. L. Penfield.
New edition. New York **1904.** X und 312 p. Mit 375 Fig.

Cohen, E.: Neuer Pallasit aus Finmarken. Meteoreisen von Ranchito und Casas Grandes. Meteoreisen von Millers Run bei Pittsburgh. Meteoreisen von Nenntmannsdorf und Persimmon Creek.
Mitteil. Naturwissensch. Vereins Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald. **35.** Jahrg. 1903. Berlin **1904.**

Petrographie.

Coomaraswami, A. K.: The cristalline rocks of Ceylon.
Spolia Zeylanica. Colombo. **1. 1904.** Mit 1 Taf.

Cunningham-Craig, H.: Metamorphism in the Loch-Lomond district.
Quart. journ. geol. soc. **60.** 1904. 10—29. Pl. 2—5. 3 Fig.

Delkeskamp, R.: Die Bedeutung der Konzentrationsprozesse für die Lagerstättenlehre und die Lithogenesis.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12. 1904.** 289—316.

Gesell, A.: Geologische und Gangverhältnisse des Dobsinaer Bergbaugebietes.
Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anst. für 1901. **1903.** 119—136.

Henriksen, G.: On the iron ore deposits in Sydvaranger, Finmarken-Norway.
Printed by Grondahl & Son. Christiania **1903.** 8 p.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Die südbaltischen Sedimente in ihrem genetischen Zusammenhange mit dem skandinavischen Schilde.

Von **W. Deecke.**

Wenn man, wie ich, seit anderthalb Jahrzehnten sich mit den Sedimentärformationen der norddeutschen Tiefebene und im besonderen der südbaltischen Gebiete beschäftigt und den Wechsel der Gesteinsbeschaffenheit bei oft wiederkehrender gleicher oder wenigstens auffallend ähnlicher Fazies ins Auge faßt, dann fragt man sich nach dem inneren Zusammenhange der Bildungen und nach den Bedingungen, unter denen diese Sedimentmassen entstanden sein könnten. Das ausschlaggebende Element ist der große skandinavische Schild. Daß alle südbaltischen Gesteine jüngerer Formationen seine Zertrümmerungs- und Abschwemmungsprodukte sind, wird kaum jemand in Frage stellen, ebensowenig wie heute die Herkunft des Glazialschuttes von diesem alten Massive zu bezweifeln ist. Indessen versuchte noch niemand, für die vorquartären Sedimentgesteine dies im einzelnen zu verfolgen und den Umfang und den Gang dieser gewaltigen Umlagerung festzustellen. Soweit mir bekannt, hat H. Haas darauf hingewiesen, daß für die krystallinen Gesteine Skandinaviens eine lateritartige vorquartäre Verwitterung anzunehmen sei, und daß die mächtigen südbaltischen Septarientone Auswaschungsmassen dieser Laterittone darstellten. Aber von der genaueren Abhängigkeit der im Süden vorliegenden Schichten von den Gesteinskomplexen des Nordens dürfte kaum die Rede gewesen sein. Darum soll versucht werden, beide Gebiete in direkte genetische Beziehung zu setzen und dadurch die Entstehung der norddeutschen, speziell der pommerschen Sedimente darzulegen.

Auf diese scheinbar einfache Frage bin ich durch den Nachweis geführt, daß sich in den Miozänsanden Nordostdeutschlands überall kieselige, silurische, fossilführende Gerölle, Kieselschiefer und Kaolinbeimengung zeigen; denn daraus geht klar hervor, daß im

Miozän ein bestimmter Schichtkomplex als Lieferant des damals verfrachteten Schuttes anzunehmen ist. Ebenso sind wir durch die jetzt ziemlich vollendete Untersuchung der Diluvialfindlinge in der Lage zu bestimmen, welche Gesteinsmassen zurzeit der großen Vereisung bloßlagen, also durch das Eis eine Abhobelung erfahren konnten. Umgekehrt wissen wir aus den Diluvialgeschieben, welche Schichtenreihen überhaupt in den nördlich vorliegenden Gebieten vertreten waren, und vermögen uns aus diesen Beobachtungen in Kombination mit dem, was wir heute dort anstehend nachweisen, ein Bild von dem diluvialen Zustande zu machen. Zur Erläuterung genügen einige Beispiele. Auf den Alandsinseln, vor allem aber an deren Nordküste, kommen zahlreich Trümmer von Kalken vor, die den Habitus des Lyckholmer und Wesenberger Untersilurs tragen, also mit den estnischen Schichten übereinstimmen. Anstehend hat man Reste solcher Lagen in der Geflebucht beobachtet. Der Schluß, daß in der Tiefe, nördlich der Ålandsinseln, diese Schichten überhaupt entwickelt sind oder waren, ist daher berechtigt. In analoger Weise hat Wiman die Borkholmer Serie an der Westküste von Gotland in ihrer Verbreitung dargestellt. Die Orthocerenkalkscholle von Humlenäs in Småland, die Almesåkraserie bei Nässjö und die Trappberge Westergötlands geben hinreichend Anhaltspunkte für die ursprüngliche Verbreitung und die Entwicklung des heute in seiner Hauptmasse verschwundenen Silurs.

Ganz klar ist ferner, daß der Granitstock der Ålandsinseln, zu Beginn der Diluvialperiode bereits seine Sedimenthülle verloren, ja daß die Verwitterung und Verklüftung tief in den Granit eingegriffen hatte; sonst hätte das Eis unmöglich so enorme Massen fortzuschleppen vermocht, Massen, die nach Tausenden von Kubikmetern zählen, da die Ålandsgesteine von Preußen bis Holland in zahllosen Stücken verstreut sind. Dasselbe gilt von den Stockholms-Upsala-, den Småländer Graniten und den Hälleflinten. Auch die regionale Verteilung der Diluvialgeschiebe läßt sich verwerten. Gotländer und andere obersilurische Kalke sind strichweise massenhaft vorhanden, z. B. in Hinterpommern und von dort über die Neumark in die Alt- und Uckermark. Sie werden dabei vom Backsteinkalk begleitet. Sie folgen also der Verlängerung der gotländischen Tiefenrinne. In Vorpommern sind sie wesentlich seltener, ebenso die Kieselkalke des Untersilurs. Die Verteilung der charakteristischen massigen, ursprünglich immer nur auf beschränktem Gebiete vorhandenen Gesteine lehrt, daß das Inlandeis im allgemeinen in den Ostseemulden vorrückte. Daraus ergibt sich, daß zur Diluvialzeit das Obersilur westlich von der Insel Gotland bereits reduziert, an der Ostseite aber weit verbreitet war und dort eine Hauptabtragung erfuhr. Dies stimmt mit den heutigen Verhältnissen. Auf Öland, in Småland und Westergötland ist Obersilur kaum noch vorhanden, während es von Gotland über Oesel nach Estland hinüber-

reicht. Die Ursprungsstätte der massenhaft nach Hinterpommern und der Mark verschleppten Beyrichienkalke suchte Dames mit Rücksicht auf Fazies und Fossilien zwischen Gotland und Oesel. Dieselben Betrachtungen lassen sich natürlich für andere Schichtenkomplexe anstellen, und das Resultat ist, daß im Ostseebecken im großen und ganzen schon vor dem Einbruch des Inlandeises die Verteilung der einzelnen Formationsstufen eine der heutigen ähnliche war. Das schließt nicht aus, daß der Gletscher viel fortgenommen hat und einzelne Reste von Schichtgruppen völlig zerstörte, vor allem die Überbleibsel des Devons im Zentrum der baltischen Rinne. Von solchen Gesichtspunkten aus möchte ich die Abhängigkeit der südbaltischen Sedimentation von dem skandinavischen Schilde auch für entlegenere Zeiten erörtern. Selbstverständlich kann es sich dabei nur um ganz große Züge handeln. Die Einzelheiten sind nicht mehr zu ermitteln.

Wie haben wir uns Skandinavien vorzustellen? Auf der präcambrischen krystallinen Unterlage breiteten sich zusammenhängend die Schichten des Cambriums und des Silurs aus. Die Fazies hat in Estland, Schweden und Südnorwegen teils gemeinsame Züge, teils trägt sie abweichenden Charakter, ein Zeichen, daß verschiedene Tiefen existierten und daher verschiedene Faunen und Gesteine sich entwickelten. Im großen und ganzen läßt sich aber für die ältere Gruppe der Sandsteine, Stinkkalke und Alaunschiefer, der Orthocerenkalke und etwas jüngeren Schiefer eine Verbreitung über das ganze Land mit Recht vermuten. Die Schichtenkomplexe am Siljan und Storsjö bei Östersund tragen ähnlichen Habitus, wie die südschwedischen und norwegischen Massen, so daß die Zonen oft petrographisch und faunistisch wieder erkennbar sind. Das Obersilur prägt den Lokalcharakter schärfer aus, z. B. in Christiania, in Schonen (*Cardiola*-Schiefer, Gotländerkalke, Beyrichiengesteine, grünlichgraue Graptolithenkalke und *Pentamerus*-Quarzite des Grenzgebirges). Die untere Abteilung hat vorwiegend Tongesteine (Alaun-, Graptolithen-, *Trinucleus*-Schiefer) mit mehr oder minder mächtigen Einlagerungen (Stinkkalke) oder vikariierenden Kalksteinen, die im Orthocerenkalk ihre größte Entfaltung erlangen. Im Osten (Estland) setzt die Kalkfazies (Orthoceren, Wesenberger, Jewesche, Lyckholmer, Borkholmer Kalke) energischer ein, und treten die Schiefer zurück. An der Basis des Ganzen steht der cambrische oder sogar algonkische arkoseartige Sandsteinkomplex, dessen Reste im Süden von Westergötland über Öland nach den baltischen Provinzen bis Petersburg reichen, für dessen einstige Ausdehnung im höheren Norden aber die Sandsteine bei Björneborg in Finnland, auf Ulfön in Ångermanland etc. sprechen. Die Gliederung ist also Sandstein, Tongesteine mit Kalk, dann Kalk und Kalkmergel.

Auf die silurischen Schichten legte sich das Devon, in seinen

unteren Teilen noch dolomitisch-kalkig, in seinen oberen tonig-sandig bis reinsandig, reich an eisenschüssigem Bindemittel. Wir haben seine Überbleibsel heute nur an den beiden Rändern des Ostseegebietes, nämlich auf der Abdachung von Estland bis Königsberg und in Norwegen, wo es einen langen Zug längs der schwedischen Grenze bildet. Da man in Norwegen die Panzerganoiden in dem Sandstein gefunden hat, ist eigentlich kein Grund vorhanden, das zentrale Ostseebecken von dieser Oldred-Bedeckung auszuschließen. Ihre Beschaffenheit ist freilich nur nach dem livisch-kurischen Vorkommen annähernd zu bestimmen. Das Devon gliedert sich in drei Abteilungen, unten ein Sandstein von 100 m mit *Asterolepis* etc., in der Mitte ein Kalkkomplex, der an die Grenze von Mittel- und Oberdevon gehört, als Schluß ein 70 m mächtiger oberer Sandstein mit *Holoptychius* etc. In den unteren Sanden sind Spuren von Salz noch heute nachweisbar. In Norwegen haben wir im allgemeinen fossilleere Sandsteine. — Carbon und Dyas fehlen in Skandinavien, von dem Zechstein in Kurland abgesehen, ganz und gar; mit der oberen Trias beginnt die Reihe der südbaltischen Sedimente, die über die Linie der Südspitze von Öland-Gotland-Riga kaum nach Norden hinausgegangen sind. Die Mächtigkeit des Paläozoikums ist in Schweden bei seiner Erhaltung in getrennten Schollen schwer zu ermitteln. Auf das Devon sind vielleicht 250 m, auf das Silur mit Cambrium sicher mehrere Hunderte von Metern zu rechnen. Brögger schätzt beide Formationen im Christianiagebiet auf 1000—1200 m. Das sind enorme Massen, deren Zerstörung lange Zeiträume beanspruchte.

Das Relief dieser altpaläozoischen kontinentalen Insel oder dieses Kontinents, das ja weit bis Grönland und Spitzbergen gereicht hat, war im Süden bestimmt durch die postsilurischen Brüche. Von diesen gibt uns das Christianiabecken mit seinen Eruptivmassen noch heute ein Bild. Wir sehen es ferner angedeutet in der NNO.-laufenden Längserstreckung von Vettern, Kalmarsund, Öland, Gotland und zahlreichen Diabasgängen (z. B. auf Bornholm und in Småland). Es entspricht in seinem Gesamthabitus und seiner Struktur dem jüngeren quer dazu gerichteten herzynischen Systeme und zeigt uns, was übrig bleibt, wenn die gesamte Sedimentreihe in ihrer Hauptmasse abgetragen wird, nämlich ein nach bestimmter Richtung verklüftetes Grundgebirge mit einigen tiefer eingesunkenen Sedimentschollen, die unter sich annähernd parallel laufen. Am tiefsten mag damals die Ostsee zwischen Gotland und Estland positiv verschoben sein, wo das Grundgebirge heute noch am tiefsten liegt. Damit steht vielleicht die Erhaltung der Silurschichten daselbst in ursächlichem Zusammenhange. Ob diese Verwerfungen auch die russischen Provinzen berührten, lasse ich dahingestellt; daß sie ziemlich weit nach Süden und in die norddeutsche Tiefebene reichen, ist meine

feste Überzeugung, und ich habe auf ihre Mitwirkung die Entstehung der Oderbucht seinerzeit zurückgeführt.

Am Ende der Trias erreicht die Bruchbildung des Thüringer Waldsystems das südliche Schweden, und damit gelangen wir zu dem, was uns hier spezieller beschäftigt. Durch die herzynischen Brüche ist seit der Dyas im Gebiete von Deutschland eine neue Tiefenlinie mit zahlreichen Senken geschaffen, in welchen das skandinavische Schuttmaterial sich anhäufen mußte. Es liegt nahe, zu vermuten, daß der Salzgehalt der silurischen Schichten und der devonischen Bildungen, in denen ja Gips und wahrscheinlich auch Steinsalzlinsen existierten, einen Teil des Materials für die Salzpfannen des oberen deutschen Zechsteins lieferten. In der Lethaea geognostica (2. Lief. 1. p. 227) macht Frech darauf aufmerksam, daß die deutsche Trias mit ihrem von Sandsteinbildungen eingeschlossenen Muschelkalk dem russischen Devon entspricht. Er meint dies petrographisch; es läge nahe, dies auch genetisch anzunehmen. Leider wissen wir gar zu wenig über die norddeutsche Trias. Ganz ausgeschlossen ist eine solche Beziehung keineswegs. Die mächtigen Massen des Buntsandsteins in Mittel- und Süddeutschland sind nicht auf Skandinavien zurückführbar: vielmehr beweist das Auftreten von Porphyrgeröllen, von devonischen Quarziten und Korallen, sowie die diskordante Lagerung im Westen, daß einheimische zerstörte Höhen, die aus Paläozoikum bestanden und dem karbonischen Gebirge angehörten, das Ursprungsgebiet der Sandmassen und des eisenschüssigen Tones waren. Der Buntsandstein nimmt nach Norden an Ausdehnung und Dicke ab, ebenso wie das carbonische Gebirge sich in Norddeutschland zu verlieren scheint.

Über den Muschelkalk und Keuper der südbaltischen Länder fehlt uns zusammenhängendes Beobachtungsmaterial. Lüneburg und Helgoland nebst Kalbe und Rüdersdorf zeigen, daß ein Schichtenkomplex dieses Alters vorhanden ist. Die wenigen pommerschen Triasgeschiebe aus der Grenzregion von Muschelkalk und Keuper, welche ich vor einigen Jahren behandelte, tragen einen eigenartig sandigen Charakter. Sie führen größere Quarzkörner, daneben halb- und unzersetzten Feldspat, müssen daher nahe am Strande und zwar an krystalliner Küste abgelagert sein. Manche der Quarze besitzen den Habitus der Bornholmer Granitquarze mit den feinen Trichiten und dünnen grünlichen Biotitblättchen als Einschlüssen. Ich möchte annehmen, daß das Ufer südlich von Bornholm lag. Mit dem Rhät und unteren Lias setzt die mesozoische Serie in Südschweden transgredierend ein. Ihre Gesteine sind, abgesehen von Kohlen, wesentlich Tone und Sande resp. Sandsteine. Die tiefsten Lagen des Hörsandsteins, unmittelbar auf dem Grundgebirge, sind zwar dessen Trümmermassen. Die Kågerödsgruppe (Keuper) wird von Nathorst als zusammengeschwemmte

Produkte säkularer Verwitterung aufgefaßt, die jedoch nur einen kurzen Transport erfuhren[1]. Das Charakteristische ist der Reichtum an Toneisenstein in den Tonen und eisenschüssigem Bindemittel in den Sanden und Sandsteinen. Es müssen also, um solche Gesteine entstehen zu lassen, ähnliche Schichten abgeschwemmt sein. Dazu kommt, daß die Tone kalkfrei sind (feuerfest), daß sie oft tiefrote oder ganz helle (weißgraue Farbe) besitzen, daß die Sande reine Quarzsande sind und mit den Tonen wechsellagern. Die einfachste Erklärung ist, daß in dieser Jurazeit die Denudation der ausgedehnten unteren Oldredsandsteindecke in Skandinavien erfolgte und die Flüsse diesen Schutt im Süden, von Jütland bis nach Hinterpommern, in einer dicht bewachsenen Küstenzone ablagerten. Dies Devon besteht, wie die russischen Ostseeprovinzen zeigen, aus mächtigen roten oder hellgestreiften tonigen Sanden. Dieselben sind im allgemeinen kalkarm, zerfallen verhältnismäßig leicht und können je nach der Kraft des transportierenden Wassers sandige oder tonige Sedimente erzeugen. Der weit verbreitete Eisengehalt, der die rote Farbe des Oldred bedingt, vermochte ohne weiteres die Toneisensteine hervorzurufen und die Terracottentone Bornholms, sowie die Sandsteine zu färben. Diese Fazies hielt an bis zum Malm. Der Dogger der Odermündungen und das Callovien, das wir in so zahlreichen Geschieben kennen, trägt den gleichen Charakter wie Rhät und Lias, so daß die allgemeinen Bedingungen der Küstenabsätze gleich geblieben sein müssen. Um so mehr überrascht die Kalkbildung im Malm. Freilich ist diese nur vorübergehend rein; die unteren Lagen im Oxfordien von Klemmen und die höheren im Kimmeridge nehmen Sand auf und an der Grenze von Jura und Kreide stellt sich abermals die unterjurassische Sand- und Tonfazies ein. Wie ist dieser Wechsel von Sand nach Kalk und zurück nach Sand zu deuten? Etwas spielen die Tiefenverhältnisse mit, aber der Kalkschlamm des pommerschen Malm ist nie und nimmer ein Tiefseesediment; er ist eine Küstenbildung, und deshalb haben neben den organischen vor allem anorganische Faktoren, also direkte Ausscheidung aus kalkigerem Wasser und die Zufuhr von Kalkschlamm eine Rolle gespielt. Wir sehen, daß während des Absetzens die Einschwemmung von Sand kaum ganz aufhörte, ferner, daß sie im Wealden mit alter Kraft wieder erscheint. Deshalb meine ich, daß der Kalk des pommersch-baltischen Oberjuras entweder kalkigen Einlagerungen des Devons entstammt, oder den Beginn der Denudation von Silurkalken andeutet, nachdem das Devon bereits verringert und lokal durchsägt war. So vermochten die Flüsse Kalk zusammen mit Sand zu liefern. Zu berücksichtigen ist, daß am Ende der Jurazeit im Südbaltikum anscheinend wieder brackische Fazies (Wealden)

[1] Sveriges geologi. 161 u. 163.

Platz griff. Das ist ein Zeichen dafür, daß jedenfalls keine bedeutenden Vertiefungen in der Küstenzone mehr existierten, daß das Land südwärts anwuchs und demgemäß sich das rückwärtige Gefälle im Lande verminderte. Was die Flüsse an Schutt herbeischleppten, gelangte vielfach nicht in die See, sondern blieb in Deltas und flachen Schotterkegeln als grober Sand und als Konglomerat liegen. Die Erosion der Silurkalke ging zurück.

Als nun am Ende des Neocom die neue große Bodenbewegung in unserem Gebiet einsetzte, als das Meer transgredierend auf alten Wegen nordwärts vordrang und vielleicht die Grenzen der Jurasee überschritt, da war das natürliche, gleichsam gegebene Sediment ein Produkt der Vernichtung aller dieser oberjurassischen und z. T. viel älteren aus devonischen gröberen Sanden aufgebauten Schotterkegeln und Strandsedimente. Diese sehen wir heute in Form der glaukonitischen kohlereichen, teils groben, teils feineren glimmerführenden Gault- und Cenomanschichten vor uns. Sie umsäumen Skandinavien von Ostpreußen bis Holstein und sind ein Beweis für die energisch einsetzende Abtragung.

Im Cenoman ging die Bruchbildung im Süden weiter, das Meer vertiefte sich erheblich und zwar andauernd während der ganzen oberen Kreide. Diese Spalten schufen im Norden ein anderes Gefälle. Die Flüsse verkürzten sich, deshalb wuchs die Erosionskraft. Die Hauptmasse des Devons war bereits vernichtet; nun kam das Obersilur[1] an die Reihe, und als Folge haben wir wieder kalkige Absätze, die uns heute als weiße Schreibkreide entgegentreten. Die pommersche Kreide ist kein reiner Foraminiferenschlamm. Man hat darüber oft ganz irrige Vorstellungen. Noch weniger ist sie eine Tiefseebildung; denn sie enthält zahllose sehr dickschalige Gryphäen, Inoceramen, Seeigel, ferner massenhaft Bryozoen. Sie ist nicht in ganz flachem Wasser entstanden; einige Hundert Meter Tiefe müssen wir wohl annehmen und die Mächtigkeit der gesamten Kreide, die ich auf 7—800 m taxiert habe, ist den wiederholt eintretenden Brüchen zu verdanken. Dies zeigt sich in dem Übergreifen des Senons nach Schonen und Blekinge und veranlaßte, daß immer wieder trotz der mächtigen Sedimentation Tiefen entstanden, welche den Schlamm aufzunehmen vermochten. Kalkreich muß das Meer damals gewesen sein; sonst wären alle die kalkliebenden Tiere nicht so überaus üppig gediehen. Und wo sollte dieser Kalkgehalt anders hergekommen sein, als aus den obersilurischen Sedimenten des nördlichen Vorlandes. Die Zerstörung der Obersilurschichten liefert — das sieht man an den Küsten Gotlands noch jetzt — einen weichen tonigen Kalkschlamm.

[1] Ich erinnere mich, daß ein Kollege diese Beziehung von Kreide und Obersilur gelegentlich erwähnt hat. Ich konnte die Bemerkung nicht wieder finden und bitte den Autor zu entschuldigen, wenn das Zitat fehlt.

Der Einfluß der Kalkküste Sorrents auf das Tierleben macht sich im Golf von Neapel deutlich bemerkbar. Ich bin der Meinung, daß ein großer Teil der südbaltischen Kreide nur ein Umlagerungsprodukt des Obersilurs ist, ein teils fein suspendierter, daher weit fortgetragener Schlamm, teils organisch oder anorganisch ausgeschiedener, in Lösung vorhanden gewesener kohlensaurer Kalk. Wir haben damals im Oberturon und Senon das Maximum dieses Prozesses und deswegen die reinste und mächtigste Kreidebildung. Dabei ist ein westliches und ein östliches Gebiet zu unterscheiden. Im Osten, d. h. in dem durch Gotland bezeichneten kurisch-preußischen Abschnitt tritt die eigentliche Kreide zurück gegenüber Sanden, und die sandig-glaukonitischen Beimengungen verschwinden selbst im Senon nicht ganz. Das ist erklärlich, da wir ja dort heute noch das Devon am Rande der Ostsee haben und das Obersilur in der Rinne zwischen Gotland und Oesel erst durch das Diluvium wesentlich reduziert zu sein scheint. Die Hauptabtragung ist im Westen vor sich gegangen, weil dort größere Tiefen erzeugt wurden, und deshalb sehen wir die weiße Kreide in Pommern, Mecklenburg, Holstein, Dänemark verbreitet. Sie reicht südlich bis in die Uckermark, östlich vielleicht bis Polen und westlich bis Südengland und in das Pariser Becken. Es klingt zunächst sehr kühn, wenn man behaupten will, alle diese Kreidemassen seien durch Umlagerung des skandinavischen Obersilurs entstanden. Es werden natürlich andere Kalkmassen der cretacischen Kontinente und Inseln mit beigetragen haben, und wir wissen nicht, inwieweit das heute versunkene Land des östlichen Atlantic, das sich an Norwegen und Schottland anlehnte, und die Kalkgesteine des westeuropäischen Jura damals vernichtet worden sind. Indessen ist zu beachten, daß die Entfernung Paris—Karlskrona etwa gleich ist derjenigen von Karlskrona nach Haparanda, und daß die Breite des Streifens mit weißer Kreide etwa dem zwischen Christiania und Gotland, wo das Obersilur fehlt, gleichkommt. Ein Bedenken erregt nur der Umstand, daß die weiße Kreide so sehr mächtig ist, in Pommern sicher über 300 m und ebenso nachweislich im Pariser Becken. Das schwedische Obersilur allein genügt also nicht, um solche Massen zu schaffen, da man dasselbe z. B. auf Gotland nur auf 150 m veranschlagen mag, wenn man sich noch einige jüngste Lagen auf der Insel ursprünglich entwickelt denkt. Aber der Norden Skandinaviens scheint ja mit der Kalkfazies des estnischen Untersilurs bedeckt gewesen zu sein. Dort ist die Erosion am weitesten vorgeschritten, die ganze Sedimenthülle ist bis auf ganz dürftige Reste vernichtet. Wir hatten in diesem Distrikte wahrscheinlich immer die Höhen, und deshalb mag in der Kreide dort schon das kalkige Untersilur verschwunden sein.

Wie am Schlusse der Jurazeit ändert sich mit der Ausfüllung der Meere und einer vorübergehenden Trockenlegung der süd-

baltischen Distrikte abermals die Sedimentzufuhr am Beginn des Tertiärs. Die ältesten paleozänen Bänke beweisen, daß eine Hebung der Kreide erfolgt war, und diese zunächst mit ihren Trümmern ein Echinodermenkonglomerat erzeugte. Ein Teil des Eozäns besteht aus Basalttuffen, die sich um Schonen herumlegen — sonst haben wir es mit Sandsteinen und Tonen, die Toneisensteine führen, zu tun. Ich bin nicht in der Lage, diese Bildungen im einzelnen zu erklären, weil wir zu wenig davon wissen. Die Hebung mag mesozoische, vor allem jurassische und untercretacische Schichten bloßgelegt haben, die im Alttertiär die Sedimente lieferten. Deutlicher ist der Zusammenhang mit dem baltischen Schilde erst wieder im Oligozän. Hatte die Abtragung der obersilurischen und der nordskandinavischen untersilurischen Kalke die Kreidebildung ursächlich beeinflußt, so gaben die Zerstörungsprodukte des untersilurischen und cambrischen Schiefers den Septarienton. Denn nach Wegräumung der hangenden Kalke kamen diese an die Reihe. Bituminöse Tone mit viel eingelagertem, fein verteiltem Eisenkies setzen das untere Mitteloligozän der norddeutschen Ebene zusammen. Der bituminöse Ton kann einfach abgeschwemmt sein. Der Eisenkies ist erst regeneriert aus den entstandenen Sulfaten und dem Eisenhydroxyd, mit dem sich auch jetzt die Schichtflächen und der Tonschlamm dieser untersilurischen Schiefer überziehen. Graptolithen und *Trinucleus*-Schiefer sind z. T. vikariierende Massen für die Orthocerenkalke, ebenso wie im Apennin Flyschmassen die Nummulitenkalke vertreten. Wie dort im Süden die Regen und Fluten vorzugsweise die tonigen zerfallenden Schiefer vernichten und die Nummulitenkalke herausmodellieren, so könnte man sich auch in Skandinavien den Vorgang denken. Die auf den Orthocerenkalken etwa vorhandenen und die zwischen denselben verbreiteten Schiefer werden abgetragen. Dabei fällt natürlich langsam manche Untersilurkalkscholle den Atmosphärilien zum Opfer, womit trefflich harmoniert, daß der Septarienton keineswegs kalkfrei ist, sondern in seinen Konkretionen und sonst ganz beträchtliche Mengen von kohlensaurem Kalk umschließt. Der Septarienton reicht sehr weit nach Süden. Aber den mittel- und süddeutschen Ton nebst der Cyrenenstufe möchte ich dort der einheimischen Abtragung, und zwar der Zerstörung von Lias und Keuper zuschreiben, die ja einst die weiten Flächen Hessens und Thüringens bedeckten.

Den Schluß der tertiären pommerschen Sedimente macht wieder eine bedeutende Sandablagerung. Wir haben da aufeinanderfolgend die Stettiner Sande, die glimmerreichen oberoligozänen Formsande und endlich im Miozän die Quarzkiese mit kaolinigem Bindemittel. Unter den Graptolithenschiefern und den Tonschiefern des Cambriums finden wir in Schweden ebenfalls sandige Sedimente, die glimmer- und kaolinreichen Sandsteine des untersten Cambriums

(Grüne Schiefer Bornholms, Skolithensandstein etc.). Diese mußten nach Zerstörung des Hangenden an die Reihe kommen. Die Untersuchungen des Miozäns von Sylt, der Uckermark, Vorpommerns und Danzigs ergaben, daß in der Tat Sandsteine des Cambriums gar nicht seltene Teile des Quarzkieses sind. Auch die glimmerreichen *Paradoxides*-Schiefer, wie sie auf Öland anstehen, sind beobachtet. Im allgemeinen werden diese jedoch schon im Oberoligozän verschwunden sein; denn die glimmerreichen kalkfreien Formsande lassen sich ganz ungezwungen als Umlagerungsprodukte dieser *Paradoxides*-Lagen auffassen. Die silurischen verkieselten Fossilien und die zugehörigen Kieselschiefer betrachte ich als Denudationsreste, sie sind stark gerollt und mögen ursprünglich im Oligozän in situ liegen geblieben sein, bis sie bei der Veränderung der Zuflußverhältnisse am Ende des Oligozäns mit all dem groben Schutt der Quarzkiese in die Delta- und Strandregion des miozänen Meeres gelangten. Die miozänen Quarzkiese sind sicher Flußabsätze; Korn und Material wechselt oft sehr rasch. Dazu gesellen sich dann die Braunkohlen und die Braunkohlentone. Die Tone, welche abermals in die Erscheinung treten, bei uns mit den Kiesmassen eng verbunden sind, weiter im Westen aber als marine Glimmertone reiner vorkommen, könnte man auf die untercambrischen weichen Tonlagen zurückführen, welche z. B. am estnischen Glint die cambrischen Sandsteine unterteufen und jedenfalls im Norden früher größere Ausdehnung besaßen. Nach Fortführung der Sandsteine wurden sie der Erosion zugänglich und im allgemeinen weiter hinausgeschwemmt als die Sandmassen, die vorzugsweise am Strande ihr Ablagerungsgebiet hatten. — Das Diluvium fand, nach diesen Erörterungen zu schließen, daher die gesamte Sedimentreihe im mittleren und östlichen Skandinavien inkl. Finlands nicht mehr vor. Seit dem Miozän muß eine nicht unbedeutende Verwitterung das entblößte Grundgebirge heimgesucht haben. Die dadurch entstandenen Schuttmassen und Blöcke sind wahrscheinlich an Ort und Stelle liegen geblieben (vergl. die Granitfelsenmeere), weil durch Vorschieben des Landes nach Süden das Gefälle sich nicht unerheblich verringerte. Das braunkohlenhaltige Miozän umfaßt ganz Pommern, Posen, die Mark und einen Teil von Mecklenburg. Eine Reihe von pleistozän-präglazialen Seen zeigt, daß der Ablauf des Wassers erschwert war. Was im Pliozän und vorher an krystallinem Gestein gelockert oder zertrümmert worden, hat das Inlandeis als letzter baltischer Sedimentbildner nach Norddeutschland verfrachtet und sich außerdem auf seinem Wege gegen Süden, Südwesten und Westen mit südbaltischen Sedimentbrocken beladen. Im älteren Geschiebemergel sind schon die Rapakivis, die Stockholm- und Upsalagranite, die Hälleflinten und Påskallavikporphyre vorhanden. Der Unterschied dieses Eistransportes liegt gegenüber der bis dahin in Skandinavien erfolgten

Massenversetzung in der Größe der Trümmer, in der geringen Zerstörung des mitgeschleppten Schuttes und in der Einheitlichkeit des ganzen Prozesses. Es sind, weil sich diese Reinigung des nordischen Bodens gleichsam in verhältnismäßig kurzer Zeit vollzog, zweifellos zwar ganz gewaltige Massen aufgenommen und verschleppt worden. Aber wir bekommen aus den vorstehenden Betrachtungen ein wesentlich anderes Bild von der Einwirkung des Inlandeises auf den skandinavischen Untergrund. Obwohl viele Reste der paläozoischen Sedimente damals endgültig vernichtet sind, darf man keineswegs die Entblößung des Grundgebirges dem Eise zuschreiben. Das Maß der Gletschererosion ist wie in den Gebirgen, so auch im Ostseegebiet vielfach überschätzt worden. Einzelne Striche, wo die Eismassen stark zusammengedrängt und daher in die Tiefe gedrückt wurden, sind kräftig ausgefurcht, z. B. zwischen Öland und Gotland. Ebenso mögen die anderen Tiefen der Ostsee (Bornholmer Mulde, Gotland- und Ålandtiefe) ihre heutige Gestalt durch das Eis empfangen haben; indessen bleibt ihre Anlage eine tektonische, unabhängig vom Inlandeis, das diese Rinnen bereits vorfand und zeitweilig denselben folgte.

Überblicken wir nun am Schlusse den Gesamtvorgang noch einmal in aller Kürze. In Skandinavien haben nachweislich auf dem krystallinen Gebirge gelegen: Arkose und glimmerführende Sandsteine, z. T. durch Ton ersetzt, eine dunkle, eisenkiesreiche Schieferserie mit Einlagerungen von Kalk, dann Kalkmergel und kompakte Kalksteine, rote Sandsteine mit Dolomit und Gips und eisenschüssigem Bindemittel, sowie wechsellagernd mit bunten Tonen. In den südbaltischen Ländern beobachten wir dieselbe Reihenfolge der Sedimente, aber gerade umgekehrt von der oberen Trias an. Was vor dem Rhät entstand, ist wegen der völligen Dunkelheit, die über dem skandinavischen Permokarbon und der norddeutschen Trias ruht, nicht zu deuten. Es macht die Sedimentation seit dem Rhät den Eindruck, als ob die Blätter eines Buches umgeschlagen werden. In der ursprünglichen wie in der regenerierten Schichtfolge nimmt ein mächtiger Kalkkomplex die Mitte ein, und im großen betrachtet entspricht naturgemäß sein ehemalig Liegendes nun dem Hangenden. Nur im einzelnen hat die ungleich wirkende Erosion die Schichten etwas anders gemischt oder petrographisch entmischt. Wenn wir eine Zwiebel von außen her entblättern und die Hüllen fallen lassen, werden, je nachdem wir hier oder dort abpflücken, die Blätter aus ihrer Reihenfolge geraten, aber der entstandene lose Haufen gibt im großen die alte Anordnung in umgekehrtem Sinne wieder.

Demgemäß schließe ich, daß mit dem Heranreichen der Rhättransgression an Skandinavien die Haupterosion des Unterdevons begann und während der ganzen Jurazeit andauerte, daß im Malm die älteren Kalke angegriffen wurden, und daß die silurischen

Kalksteine, in erster Linie das Obersilur, in der oberen Kreide verschwanden, daß Cambrium und untersilurische Schiefer die Tone und Sande des Tertiärs gaben, also vom Oligozän an fortdauernd energisch abgetragen sind. Das Grundgebirge, welches sonst nicht in toto Sedimente bilden könnte, ist trotzdem durch das Eis in mächtigen unzersetzten Brocken als letztes Glied gleichsam abschließend gegen Süden umgelagert. Dieser in seinem Wesen einheitliche Vorgang verstärkt sich jedesmal mit dem Übergreifen der See, also bei positiver Verschiebung im Süden, verlangsamt sich oder hört auf bei negativer Bewegung, also im Wealden, im Paläozän und Pliozän.

Daß wir im Vorstehenden in der Lage waren, die Abhängigkeit der südbaltischen Schichtkomplexe von denen Schwedens festzustellen, und zwar in einer ganz überraschend vollständigen Form, beruht darauf, daß diese nordeuropäischen Länder seit dem Karbon keine Meeresbedeckung mehr erfuhren, dafür aber an ihrer Südgrenze von wiederholten Senkungen berührt wurden. Es bildete sich zusammen mit der Tektonik des Schildes von selbst ein gegen die entstehenden und entstandenen Vertiefungen gerichtetes Rinnensystem aus, das zu diesen norddeutschen Meeren etwa so stand, wie das gegenwärtige Flußsystem Schwedens zur Ostsee. Dadurch wurden die abgeschwemmten Massen trotz der Umlagerung gleichsam beisammengehalten und kranzförmig im Süden abgesetzt. Der andere Faktor ist die ursprüngliche tafelförmige, von Faltung nicht berührte Lagerung gewesen. Die Trappberge Westergötlands, die Inseln Öland, Gotland, Oesel und die Schichten der Ostseeprovinzen haben diese flache, fast schwebende Lagerung bewahrt. Ein Flußsystem auf solchem Boden konnte gleichmäßig erodieren. Auf gleichförmig schwach geneigtem Boden entwickeln sich zahlreiche, einer Hauptader zuströmende, untereinander parallele Nebenflüsse. Ich erinnere an die galizischen Zuflüsse des Dnjepr, an die Wasserrinnen nördlich des Ergene westlich von Adrianopel, an die rumänischen der Donau tributären Flüsse etc., eine Erscheinung, welcher A. Penck seinerzeit spezielle Aufmerksamkeit geschenkt hat. Ein solches System von Wasserläufen wird die jeweilig obenliegende Schichtengruppe ziemlich gleichmäßig abtragen und deshalb in dem Mündungsgebiete neue Sedimente von ähnlichem Charakter und verwandter petrographischer Beschaffenheit erzeugen. Fand eine Verschiebung des Strandes talauf- oder -abwärts statt, so pflanzte sich deren Wirkung in Steigerung oder Verminderung des Gefälles gleich auf all die vielen parallelen Wasseradern fort und mußte auch in einem Wechsel der Sedimente zum Ausdruck kommen.

Am Südrande der skandinavischen Masse entwickelten sich eigentlich immer brakische oder limnische Kohlen, bald ferner, bald näher am Schilde liegend, nämlich die des Rhät in Schonen bei Helsingborg, des Lias von Bornholm und des Ystadgebietes,

des Doggers an den Odermündungen, des Wealden, des Eo-Oligozäns und schließlich die Braunkohlen des Miozäns. Es fehlen uns die betreffenden Absätze in der oberen Kreide, welche ja am weitesten nach Norden hinaufgriff und ebenso im oberen Dogger und Malm längs der sogen. baltischen Straße Neumayer's. Dieselben sind wahrscheinlich in der Gegend von Öland und Gotland vorhanden gewesen, waren vielleicht schwächer ausgebildet und sind später erodiert. Im Oligozän treten diese Kohlen mit dem Bernstein mehr im Osten auf (Samland), im Wealden weiter nach Westen. Ich halte es für nicht unmöglich, daß die hannoverschen Wealdenkohlen in ihrem Ursprung direkt mit den südschwedischen Jurakohlen vergleichbar, ja ihnen völlig homolog sind.

Was wir für die südbaltischen Sedimente ausgeführt haben, ließe sich möglicherweise auch auf die übrigen Säume Skandinaviens anwenden. Die einfache Struktur des mittelrussischen Beckens legt eigentlich diese Betrachtungen nahe. Leider kenne ich zu wenig von der petrographischen Natur der in Frage kommenden Schichtserie, um eine Lösung des Problems zu wagen. Aufmerksam möchte ich darauf machen, daß die Fazies unseres pommerschen Lias und Doggers und wohl auch der untersten Kreide wiederkehrt am NO.-Rande des Schildes. Was von derartigen Schichten aus König Karls-Land und Franz Josephs-Land beschrieben worden ist, hat mich vielfach lebhaft an die bei Soltin und auf Gristow anstehenden Bänke des Doggers erinnert.

Ich schließe diesen Aufsatz über eine Frage, welche für unsere norddeutschen Küstendistrikte ebenso wie für Schweden und Finland von weittragender Bedeutung ist. Aber ich bin mir dabei voll bewußt, daß krititische Gemüter die gegebene Beantwortung nach mancherlei Richtung hin bemängeln können. Es darf nur nicht aus dem Auge gelassen werden, daß nicht die Details, sondern die großen unverwischbaren Züge in diesem Falle das Ausschlaggebende sind.

Die Phyllitformation am Südostflügel des sächsischen Granulitgebirges ist nicht azoisch.

Von **W. Bergt**.

Dresden, 18. Januar 1905.

Das sächsische Granulitgebirge hat sich, nachdem seine geologische Aufnahme im Jahre 1882 durch die sächsische Landesanstalt beendet war, lange Zeit in der Wissenschaft einer auffälligen Ruhe erfreut. Als Endergebnisse der eingehenden Unter-

suchungen erschienen 1884 einmal H. Credner, „Geologische Übersichtskarte des sächsischen Granulitgebirges“ und „Das sächsische Granulitgebirge und seine Umgebung, Erläuterung zu der Übersichtskarte usw.“, auf der anderen Seite als Vertreter einer abweichenden Ansicht J. Lehmann, „Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine“.

Damit verschwindet das sächsische Granulitgebirge fast vollständig aus der geologischen Literatur — auf 20 Jahre. Zwei Abhandlungen von E. Danzig (1888 und 1889), der als ein Schüler Lehmann's dessen Ansichten vertrat, vermochten zunächst die von der sächsischen Landesanstalt verfochtene neptunistische Auffassung nicht wankend zu machen. In der zwanzigjährigen Ruhepause, besonders in deren zweiter Hälfte, bereitete sich nun jener vollständige Umschwung in der Geologie und Petrographie vor, der schließlich zu der Überwindung des bisherigen Neptunismus geführt und einer neuen plutonistischen Anschauung zum Siege verholfen hat.

Der erste, der in einer größeren Arbeit die neuen Ansichten auf das sächsische Granulitgebirge anwandte, war Lepsius[1]. Die Kernpunkte seiner Darstellung sind, daß er gleich C. F. Naumann im Jahre 1856[2] die Eruptivität des Granulits von neuem behauptete und die den Granulit umgebenden krystallinen Schiefer für kontaktmetamorphe paläozoische Sedimente ansprach. Einen streng wissenschaftlichen Beweis für das paläozoische Alter hat er freilich nicht beizubringen vermocht. Lepsius begründet seine Auffassung folgendermaßen: „Es ist meiner Ansicht nach eine falsche Annahme, daß diejenigen Schiefer, welche in der Umwallung des Granulitgebirges oder auch in seinem Granulitkerne in Glimmerschiefer und Phyllite metamorph umgewandelt wurden, daß diese sämtlich dem Kambrium oder einem noch älteren unbekannten Schichtensysteme (die sogen. „Urtonschiefer“ sind ein Notbehelf) angehören sollen. Ich nehme vielmehr an, daß hier Schollen von allen Schichtenstufen vom Cambrium durch Silur und davon bis zum Kulm vom einbrechenden Granitmagma betroffen und resorbiert oder metamorphosiert worden sind. Es liegt kein Grund vor, dies nicht anzunehmen, im Gegenteil usw.“ (p. 172 und 173).

In diesen Worten liegt eben wieder nicht mehr als eine Annahme, und auch der nachfolgende Hinweis auf die paläozoischen Formationen in der Umgebung und Verlängerung des Granulitgebirges nach Südwesten macht die Annahme zwar möglich oder wahrscheinlich, keineswegs wissenschaftlich gewiß. Das gleiche

---

[1] R. Lepsius, Geologie von Deutschland. 2. 1903. p. 142—173.

[2] C. F. Naumann, Über die Bildung der sächsischen Granulitformation. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 7. 1856. p. 766—771.

gilt für den Hinweis auf die Kalksteinlager in der Glimmerschieferformation auf p. 158.

In dem gleichen Jahre 1903 bekannte sich H. Credner[1] auf dem internationalen Geologenkongreß in Wien zu den neuen Anschauungen auch mit Bezug auf das sächsische Granulitgebirge, und die am Schlusse des Jahres 1903 erschienene Erläuterung zu Blatt 61 Geringswalde—Ringethal enthielt auf p. 44—48 in knapper Form „Die neueren Anschauungen über die genetischen Verhältnisse des Granulitgebirges" von H. Credner und E. Danzig. Darin erklären diese die sächsische Granulitformation für einen Lakkolithen, „der unter einem bei seiner Intrusion aufgewölbten Dache von altpaläozoischen Schiefergesteinen und unter dem Drucke derselben zur Erstarrung gelangte." Die den Granulitlakkolithen umgebenden krystallinen Schiefer werden als innere (= Stufe der Gneißglimmerschiefer) und äußere Kontaktzone (= Stufe der hellen Glimmerschiefer mit der Phyllitformation als hangendstem Komplexe) aufgefaßt. Beweise für das altpaläozoische Alter dieser kontaktmetamorphen Schiefer führen die Verf. nicht an.

Mit dem gleichen Gegenstand beschäftigt sich im Anfang des Jahres 1904 ein Aufsatz von Kästner[2]. Im Gegensatz zu den vorigen sucht dieser u. a. nachzuweisen, daß die Kontaktschiefer des Granulitlakkolithen nicht altpaläozoisch sondern archäisch seien. Die beiden dafür vorgebrachten Punkte können ebenfalls nicht als wissenschaftliche Beweise angesehen werden, ja der erste von ihnen ist geradezu unwissenschaftlich. Verf. sagt: „Zunächst stimmen die Muskovitschiefer und Phyllite im wesentlichen mit denen des erzgebirgischen Sattels überein. Es hieße also die Theorie des erzgebirgischen Faltensystems umstoßen, wollte man den Schiefern des Mittelgebirges ihr archäisches Alter absprechen. . ."

Sichere Anhaltspunkte für das Alter der Kontaktschiefer des Granulitlakkolithen fehlten also bisher, daher der fortwährende Wechsel und Gegensatz in den Anschauungen.

Paläontologische Beweise für die nichtazoische Natur zunächst der Phyllitformation am Granulitlakkolithen aufzufinden, gelang mir nun am Ende des vorigen Jahres. Im Spätherbst 1904 beging ich kurze Zeit den Schiefermantel an der Südostseite des sächsischen Granulitlakkolithen besonders zum Studium der „Grünschiefer und Hornblendegesteine". Dort wird in der Gegend von Wittgensdorf, Draisdorf und Auerswalde[3] der Granulit von einer Schichtenreihe „überlagert".

[1] Congrès géol. internat. Compte rendu. Vienne 1903. 1904. p. 115—117.

[2] M. Kästner, Zur Genesis des sächsischen Granulitgebirges. Dies. Centralbl. 1904. p. 196—206.

[3] Bl. Chemnitz 96 und Mittweida 77 der geol. Spezialkarte des Königreichs Sachsen.

die man bisher zur Glimmerschiefer- und Phyllitformation des Archaikums rechnete. Die Glimmerschieferformation gliederte man in die untere Zone der Gneißglimmerschiefer mit Einlagerungen von Gneiß, Granulit, Muskovitgneiß, Hornblendeschiefer und Kieselschiefer und in die obere Zone der Glimmerschiefer mit Muskovitschiefer, Garben- und Fruchtschiefer, Quarzitschiefer, Hornblendeschiefer und Kiesel- und Alaunschiefer. Die Phyllitformation besteht aus Phyllit, Hornblendeschiefer, krystallinen Kalksteinlagern, körnigem Hornblendegestein (Diabas), Grünschiefer und Hornblendephyllit, Kiesel- und Alaunschiefer, Knotenschiefer. Darauf folgt die Silurformation von Rottluf, in der wie überall in Sachsen, besonders in der mittleren und oberen Abteilung, wiederum Kiesel- und Alaunschiefer und zwar hier mit Graptolithen (bei Röhrsdorf) [1] auftreten.

Es muß als merkwürdig und auffällig bezeichnet werden, daß Schichten von Schiefergesteinen, die ganz gleiche charakteristische Sedimente, geradezu Leitgesteine für das ältere Paläozoikum, besonders für das Silur wie Kiesel- und Alaunschiefer, enthalten, grundverschiedenen Formationen und Formationsgruppen, nämlich teils dem Archaikum (Glimmerschiefer- und Phyllitformation), teils dem Paläozoikum (Kambrium und Silur bis Kulm) zugeteilt wurden. So finden wir auf 16 Blättern der geologischen Spezialkarte von Sachsen Kiesel- und Alaunschiefer als Glieder der Glimmerschiefer- und Phyllitformation und des Kambriums angegeben.

Mögen auch einige der archäischen Vorkommnisse, besonders in der Glimmerschieferformation irrtümlich als Kiesel- und Alaunschiefer, neuerdings richtiger als Graphitschiefer und Graphitquarzit [2] bezeichnet worden sein, so bleiben doch zahlreiche derartige Gesteine besonders in der Phyllitformation und im Kambrium übrig, die den silurischen Kiesel- und Alaunschiefern vollständig gleichen.

Bei der Begehung der Gegend von Draisdorf, Wittgensdorf und Auerswalde zogen nun die Kiesel- und Alaunschiefer der Phyllitformation unwillkürlich deshalb meine Aufmerksamkeit auf sich, weil sie zum Teil schon äußerlich den gleichen Gesteinen des Silurs vollkommen entsprechen. Man glaubt bei manchen von ihnen jeden Augenblick auf den Schieferungsflächen Graptolithen zu erblicken, und die Schieferungsflächen haben zuweilen jene eigentümliche streifigfleckige Beschaffenheit, die man an Kiesel- und Alaunschiefern kennt, in denen die Graptolithen teilweise oder ganz vernichtet, verwischt oder mineralisiert sind. Und meine Vermutung, daß wenigstens die Mikrofauna und -flora der Kiesel- und Alaunschiefer noch erhalten oder erkennbar sei, bestätigte

[1] Bl. Chemnitz 96. p. 22.

[2] Vergl. E. Kalkowsky, Einige Beobachtungen im sächsischen Granulitgebirge. N. Jahrb. f. Min. etc. 1882. 1. p. 232 ff.

sich in überraschender Weise bei der mikroskopischen Untersuchung.

Von neun der dortigen Phyllitformation entnommenen Proben Kiesel- und Alaunschiefer enthielten bis jetzt nicht weniger als sechs mehr oder weniger deutliche Reste von Mikroorganismen.

Die Proben stammen von folgenden Örtlichkeiten:

1. Nicht weit nördlich von Draisdorf (Bl. Chemnitz 96) geht von der „nach Rochlitz" führenden Straße links, an der westlichen Seite, nach Norden ein Feldweg ab, der hohlwegartig Phyllit und Hornblendephyllit durchschneidet. Am oberen Ende war der Hohlweg mit Kieselschiefer verschiedener Ausbildung bestreut. Alle drei präparierten Proben von hier enthielten mikroskopisch organische Reste. Eine kieselschieferartige, im oberen Teile des Hohlweges dem Phyllit eingelagerte dünne Schicht zeigte bisher keine Mikroorganismen.

2. Von fünf Proben, die verschiedenen Stellen des ausgedehnten Bruches an der Chemnitztalstraße nordwestlich von Draisdorf entnommen wurden, enthielten drei Mikroorganismen, davon zwei in Lagen massenhaft angehäuft.

Selbst wenn die Zugehörigkeit der drei ersten, vom Wege herrührenden Proben zur Phyllitformation angezweifelt und die Möglichkeit einer Verschleppung aus dem Silur (so gut wie ausgeschlossen) ins Feld geführt würde, dann wären doch die anstehendem Fels entnommenen Proben der zweiten Örtlichkeit genügend beweiskräftig. Für die Annahme, die oft sehr dünnen Lagen der versteinerungsführenden Kiesel- und Alaunschiefer bildeten silurische Einfaltungen im Archaikum, fehlt jeder Anhalt. Es besteht also die Tatsache, daß diese Phyllitformation organische Reste enthält. Das nötigt aber durchaus noch nicht, diese Phyllitformation aus dem Archaikum in das Paläozoikum zu versetzen; denn archäisch und azoisch sind schon längst nicht mehr gleichbedeutend, man nimmt vielmehr als sicher an, daß schon in der archäischen Zeit Organismen vorhanden gewesen sind. Mit größerer Gewißheit als das *Eozoon canadense* könnten also diese Organismen als eine unzweifelhafte eozoische Lebewelt gefeiert werden. Allerdings liegt es näher, sie mit der Mikrofauna und -flora der silurischen Kiesel- und Alaunschiefer zu vergleichen.

Für eine Bestimmung der Mikroorganismen in der Phyllitformation von Draisdorf und für eine Vergleichung mit der silurischen Mikrofauna und -flora sind nun freilich die Verhältnisse wenig günstig. Der hochmetamorphen Natur der Phyllitformation entsprechend ist der Erhaltungszustand der organischen Reste sehr mangelhaft; ihre Gestalt, Struktur und Substanz sind mehr oder weniger verändert. Durchgehends scheinen die Organismen den

niedersten einzelligen Tieren und Pflanzen anzugehören. Einmal konnte mit leidlicher Sicherheit die von Rothpletz[1] beschriebene und abgebildete Radiolarie *Spongosphaera tritestacea* bestimmt werden.

Wenn daher Verf. bei der scheinbaren petrographischen und paläontologischen Gleichheit der Kiesel- und Alaunschiefer von Draisdorf und der silurischen Vorkommnisse geneigt ist, die Phyllitformation am Südostflügel des sächsischen Granulitgebirges für kontaktmetamorphes Silur zu halten, so ist das vorläufig auch nicht mehr als eine Annahme. Weitere Untersuchungen werden zeigen, ob die Auffassung wissenschaftlich zu beweisen ist. Bei dem oben angedeuteten mangelhaften Erhaltungszustand, bei der vollständigen Neuheit der Erscheinung, bei dem bisherigen Fehlen der Versteinerungen in den „archäischen" Formationen, bei dem Umstand, daß den Radiolarien und der sie begleitenden Mikrofauna und -flora für sich allein die Eigenschaft, Leitfossilien zu sein, bisher abgeht, läßt sich die Schwierigkeit eines wissenschaftlich sicheren Nachweises voraussehen.

Wie oben erwähnt, werden Kiesel- und Alaunschiefer und dem ähnliche Gesteine auch als Bestandteile der sächsischen Glimmerschieferformation angeführt. Ich sammelte und präparierte derartige Gesteine von zwei Vorkommnissen der genannten Gegend: 1. vom unteren Ende von Wittgensdorf (Bl. Chemnitz 96) und 2. westlich von Auerswalde am Südrand des Blattes Mittweida 77, da wo die im Chemnitztale von Draisdorf nach Auerswalde führende alte Straße (jetzt an einem Wegweiser als Fußweg bezeichnet) rechtwinklig nach Osten umbiegt. In beiden hochkrystallinen kohlenstoffreichen Gesteinen konnten bis jetzt keine organischen Reste entdeckt werden; es liegt aber nahe, auch sie als hochgradig kontaktmetamorphe paläozoische Kiesel- und Alaunschiefer aufzufassen.

Verf. behält sich ausführliche Untersuchungen und Mitteilungen über die zahlreichen Vorkommnisse von Kiesel- und Alaunschiefern im Archaikum Sachsens vor.

---

[1] A. Rothpletz, Radiolarien, Diatomaceen und Sphärosomatiten im silurischen Kieselschiefer von Langenstriegis in Sachsen. Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 1880. **32**. p. 447—467. Taf. 21 Fig. 13.

Beobachtungen über den nubischen Sandstein in Oberägypten.

Von Dr. **Ernst Stromer** in München.

Über die Art der Entstehung des nubischen Sandsteins sind verschiedene Ansichten geäußert worden, die in neuerer Zeit von Blanckenhorn (Neues zur Geologie und Paläontologie Ägyptens. 1. Zeitschr. d. geol. Ges. **52.** Berlin 1900. p. 25—32) übersichtlich zusammengestellt wurden. Von großer Bedeutung ist nun die Entdeckung von Schweinfurth (Die Umgegend von Schaghab und el Kab. Zeitschr. Ges. Erdk. **39.** Berlin 1904. p. 574—579), daß bei dem etwa 12 km südlich von Esneh am östlichen Nilufer gelegenen Orte el Kab in ihm auf einer Tonschicht ein Natronlager vorhanden ist, denn dadurch erscheint für den dortigen Sandstein eine Wüstenbildung ziemlich sichergestellt. Während leider das Alter des nubischen Sandsteins meist nicht genauer festzulegen ist, kann man dort eher auf Erfolg in dieser Beziehung hoffen, denn ein wenig nördlich davon lagert bei el Chau Kalkstein mit *Ostrea villei*, marines mittleres Senon, konkordant auf ihm (Blanckenhorn, l. c. p. 43 und Schweinfurth, Am westlichen Rande des Niltals zwischen Farschut und Kom Ombo, Peterm. geogr. Mitteil. 1901. p. 7. Profil auf Taf. 1) und südlich davon bei Edfu sollen auf Untersenon deutende Austern in ihm gefunden worden sein (Blanckenhorn, l. c. p. 30, 31). In dem genannten Profil sind überdies salzführende Mergel vorhanden, die noch auf etwaige Wüstenbildung genauer zu untersuchen wären.

Nachdem das Vorkommen mesozoischer Wüstenbildungen in Afrika von Passarge (Die klimatischen Verhältnisse Südafrikas seit dem mittleren Mesozoikum. Zeitschr. Ges. f. Erdk. **39.** Berlin 1904. p. 176—193. Die Inselberglandschaften im tropischen Afrika. Naturw. Wochenschrift. **19.** Jena 1904. 657—665. Die Kalahari. Berlin 1904 [letzteres Werk mir leider nicht zugänglich]) auf Grund seiner und Kalkowsky's Untersuchungen wahrscheinlich gemacht ist, ihr genaues Alter jedoch an den bisher in Betracht gezogenen Orten sich in absehbarer Zeit kaum feststellen lassen wird, wäre eine eingehende Untersuchung an den oberägyptischen, so leicht zu erreichenden Lokalitäten natürlich von größter Bedeutung, und deshalb möchte ich auch einige Bemerkungen über die basalen Schichten des dortigen nubischen Sandsteins machen, da der wichtige Report der ägyptischen Survey über die Gegend des ersten Kataraktes leider noch nicht erschienen ist. Es ist über sie, speziell aus der Gegend des ersten Kataraktes schon manches bekannt geworden (Willcocks, Geology of the Nile valley from Wadi Halfa to Cairo, App. of the Report on perennial irrigation and flood protection for Egypt. Cairo 1894 [mir leider nicht zugänglich], Hull, Observations

on the geology of the Nile valley. Quart. Journ. geol. Soc. **52**. London 1896. p. 311. Fig. 2, Blanckenhorn, l. c. p. 31 und Ball, On the topographical and geological results of a reconnoissance survey of Jebel Garra and the oasis of Kurkur. Cairo 1902. p. 25 mit geol. Karte), und ich kann nur eine ganz lokale Beobachtung aus der bei Assuân gelegenen Gegend mitteilen. Ich kam dorthin im Februar 1904 auf Wunsch des Kaufmanns Mez in Kairo, um ein von ihm entdecktes und erworbenes Kaolinlager anzusehen. Es befindet sich in dem etwa $\frac{3}{4}$ Stunden nördlich von Assuân gelegenen Uadi Abu Aga, dessen Mündung in das Niltal nordöstlich der Bahnstation Gezîreh liegt. Ihr Südhang ist bezeichnet durch ein weißes von SSO. nach NNW. ziehendes Quarzriff, oberhalb von welchem weißer grobkörniger Sandstein ansteht, während $\frac{1}{4}$ Stunde nördlich der Mündung oben am Niltalhang bei einer Tîn Asuálli genannten Lokalität $\frac{1}{2}$—1 m mächtige feinkörnige Sandsteinböcke mit 1—2 m mächtigen Schichten sehr reinen weißen, gelben oder roten Tones wechsellagern, welch letztere von den Eingeborenen in Höhlen abgebaut werden. Unten im Tale aber bis mindestens 5 km aufwärts stehen krystallinische Gesteine an, nur an den Hängen nubischer Sandstein, es sind also erstere auf der zitierten Karte von Ball nicht weit genug nach N. und NO. zu eingetragen. Die erste 200 m lange Konzession des Herrn Mez liegt $\frac{1}{2}$ Stunde talaufwärts an dem hier mindestens 100 m hohen und bis 50° steilen Nordrande des hier von ONO. nach WNW. laufenden Tales und zeigt unten eine 6—10 m hohe Steilwand, die offenbar künstlich ist.

Unten an ihrem Westende steht im sandbedeckten Uadigrunde unzersetzter Aplit an, daneben aber dünngeschichtetes, stark zersetztes und deshalb nicht genauer definierbares krystallinisches Gestein von grauer Farbe, das 70° nach S. 85° W. einfällt und N. 25° W. streicht. Es ist an der Steilwand nach oben zu immer mehr zersetzt und wird dabei immer weißlicher durch stärkeren Kaolingehalt, so daß einige Meter über der Talsohle ein nur durch Quarzkörner, weiße Glimmerschüppchen und z. T. kleine Granaten etwas verunreinigtes Kaolin ansteht, das aber noch dieselbe Schichtung zeigt wie unten. Darüber ist eine im Westen nur 0,2—0,3 m nach Osten zu aber bis über 1 m mächtige Lage vorhanden, die keine Spur von Schichtung zeigt und aus sehr dichtem ganz feinkörnigen, weißem, manchmal auch rötlich oder durch Nontronit grünlich gefärbtem Material besteht. Es ist offenbar eine kaolinartige Substanz, die sich aber fettig anfühlt und leicht schneiden und polieren läßt. Durch ausgiebige Brennversuche ist übrigens auch festgestellt, daß sich das Kaolin recht gut zur Herstellung von Porzellan eignet. Offenbar haben schon die alten Ägypter dieses Material gewonnen, denn an der Steilwand ist eine leider etwas undeutliche Hieroglypheninschrift vorhanden und in der

obersten dichten Lage ist eine künstliche Höhle 24 m weit in den Berg hineingegraben.

Auf der dichten Kaolinlage folgt nun eine horizontale Schicht, die im Westen 0,3 m mächtig ist, nach Osten zu auskeilt und aus weißen, seltener rosa gefärbten, kaum abgerollten Quarzbrocken und Kaolinbindemittel besteht. Erstere sind bis einige Dezimeter dick, werden aber nach Osten zu kleiner. Über der Breccie folgt grober dickbankiger Sandstein, der auch noch Kaolin als Bindemittel enthält und 3,5 m mächtig ist, dann eine blaugraue tonige Schicht voll kaum abgerollter Sandkörner, die unten eine Bank groben Sandsteins enthält und im ganzen 4 m mächtig ist, und weiterhin wieder Sandstein. Speziell die blaue Schicht läßt sich leicht talaufwärts verfolgen, wo ich ¼ Stunde weiter ganz ähnliche Verhältnisse fand, nur daß ich dort nichts von der Breccie sah.

Die Frage nach der Bildung des Kaolins kann mich nun hier nicht beschäftigen — ich bin dafür ja auch nicht kompetent —, auch ist leider eine Untersuchung, was die alten Ägypter mit dem Kaolin und speziell mit dem dichten fettigen Material anfingen, von meinem damit beschäftigten Freunde, Dr. Graf Leiningen dahier, der die Güte hatte, die mitgebrachten Gesteinsproben zu untersuchen, noch nicht durchgeführt, aber auf die Natur der basalen Schichten des nubischen Sandsteins wirft das Profil doch wohl einiges Licht. Offenbar muß man hier die Wirkung stark bewegten Wassers annehmen: das schon vorhandene Kaolin wurde dadurch geschlämmt und so entstand die oberste dichte reine Lage, dann wurde wohl aus dem Material eines ganz nahe im Westen befindlichen Quarzriffes die Breccie gebildet und das dabei aufgewühlte Kaolin wurde so in ihr und in dem darüber lagernden groben Sandstein zum Bindemittel. Auch die bei Tîn Asuálli beobachteten wechselnden Sandstein- und Tonschichten sind wohl nur als Ablagerungen im Wasser zu erklären und es liegt nahe, die Transgression des Meeres der oberen Kreide für diese wie für die Bildung der mehrfach bei Assuân konstatierten Grundkonglomerate (siehe Willcocks, Hull, Blanckenhorn und Ball l. c.) des nubischen Sandsteins verantwortlich zu machen.

Lyons (On the stratigraphy and physiography of the Libyan desert. Quart. Journ. geol. Soc. **50.** London 1894. p. 533, 534 ff.) hat endlich für die weiter im Südwesten von ihm durchstreiften Regionen des nubischen Sandsteins eine ehemalige Existenz von Ästuarien angenommen, in welchen sich Raseneisenstein ablagerte und die Kieselhölzer entstanden, aber auch dort hat er bei Bir Málha Natronlager gefunden (l. c. p. 545).

Diese anscheinend sich widersprechenden Befunde über die Entstehung des oberägyptischen nubischen Sandsteins glaube ich nun doch auf Grund analoger Beobachtungen vereinen zu können. Ich fand nämlich im Uadi Fâregh in der nordöstlichen libyschen

Wüste im Untermiocän einen engen Verband von fluviomarinen Schichten mit marinen Konchylien, von Rasenerzlagen mit Resten von Süßwasser- und Sumpfbewohnern (Krokodile, *Trionyx*, *Podocnemis, Brachyodus*) und sehr häufigen Kieselholzstämmen und von Wüstenbildungen (Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn und Fâregh in Ägypten. Abh. Senckenberg. naturf. Ges. **29**. Frankfurt a. M. 1905. p. 83—88) und es ist nicht unmöglich, daß das Vorkommen des Natrons in dem direkt nördlich und tiefer gelegenen Uadi Natrûn mit letzteren in ähnlichem Zusammenhang steht wie das rezente Natron mit dem Lager im nubischen Sandstein bei el Kab. Sollte also nicht am Südufer des früher allerdings viel breiteren und auch längeren Mittelmeeres einst wie jetzt eine Wüste, durchzogen von einem weit von Süden kommenden Strom und durchsetzt von wasserreichen Oasenniederungen, vorhanden gewesen sein?

Besprechungen.

H. Rosenbusch: Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Band I. Erste Hälfte: Die petrographisch wichtigen Mineralien. Allgemeiner Teil. Vierte völlig umgestaltete Auflage von E. A. Wülfing. Stuttgart 1904. 467 p. mit 286 Fig. im Text und 17 Taf.

Zum vierten Male wird das fundamentale Werk von H. Rosenbusch den Jüngern und Freunden der Petrographie geschenkt. Das Buch erscheint in völlig neuem Gewande. Zunächst liegt die erste Hälfte des ersten Bandes vor, der die zweite Hälfte bald folgen soll. Dieser Teil ist von E. A. Wülfing nach dem in gemeinsamer Beratung beider Autoren entworfenen Plan selbständig bearbeitet worden. Er stellt nun ein in sich abgeschlossenes Werk dar, das auch den etwas weiter von der Petrographie abstehenden Mineralogen ein nützlicher Führer und Ratgeber werden wird.

Es sei zunächst eine Übersicht über den reichen Inhalt gegeben, soweit das im Rahmen des Referats möglich ist, indem insbesondere die Neuerungen gegenüber der bisherigen Auflage [N. Jahrb. f. Min. etc. 1886. II. -40-[1]; 1893. I. -268-] berücksichtigt werden sollen.

Das Buch beginnt nach einer im wesentlichen mit der bisherigen übereinstimmenden Einleitung (p. 1—7) mit einem Kapitel über Eigenschaften, Zeichnung und Berechnung der stereographischen Projektion (p. 8—26). Die Zeichnung der letzteren wird durch Beigabe eines Wulff'schen Netzes (Zeitschr. f. Kryst. **36**. 1902. 14—18) in Anlage Taf. XVII erleichtert. Die zweite Abteilung behandelt die Eigenschaften der Kohäsion und der Schwere (p. 27—50). Bei ersteren sind Spaltbarkeit, Gleit- und Druckflächen, Schlagfiguren (Instrumente von Lattermann und K. J. V. Steenstrup) und Härte besprochen. Dann folgen die allgemeinen Methoden zur Bestimmung des spezifischen Gewichts,

[1] Vergl. auch E. Cohen, Götting. gelehrte Anzeigen. 1886. No. 23. 912.

die in der früheren Auflage bei den Scheidemethoden behandelt wurden, hydrostatische Wage, Volumenometer (Paalzow), Pyknometer, Westphal'sche Wage, Salomon's Apparat, schwere Flüssigkeiten, unter denen zu den früheren noch Bromoform, Acetylentetrabromid, Thalliumsilbernitrat, Thalliummerkuronitrat kommen. Bestimmung des spezifischen Gewichts schwerer Mineralien mit der Schwimmermethode, spezifisches Volumen, Tabelle des spezifischen Gewichts der Mineralien. Die letztere ist wesentlich erweitert (174 gegen 87 der vorigen Auflage), die (z. T. von den bisherigen abweichenden) Zahlen sind nach den Angaben der im Druck befindlichen zweiten Hälfte zusammengestellt und sollen nur die Bedeutung von Durchschnittswerten haben.

In der dritten Abteilung werden die optischen Eigenschaften besprochen. Sie beansprucht naturgemäß den größten Teil des Buches (p. 51—359) und zerfällt hauptsächlich in drei Teile, die theoretischen Grundvorstellungen der Krystalloptik, die Instrumente zur optischen Untersuchung, die speziellen optischen Erscheinungen und Untersuchungsmethoden. Hinter dem ersten Teil sind noch zwei Abschnitte über Herstellung der Präparate und die Hauptsätze über geometrische Optik und Linsenkombinationen eingefügt.

1. Abschnitt: Theoretische Grundvorstellungen der Krystalloptik (p. 51—104). Die drei ersten Kapitel enthalten die Grundbegriffe der Wellenlehre (I), die Gesetze der Lichtbewegung, Reflexion und Brechung in isotropen (II) und anisotropen Medien (III). Es schließen sich daran zwei wichtige Kapitel über die Lichtbewegung in einaxigen (IV) und zweiaxigen Medien (V). Im ersteren werden (unter Zugrundelegung der Fresnel'schen Annahmen) die sechs Bezugsflächen einaxiger Krystalle ausführlich abgeleitet: Strahlenfläche, Wellengeschwindigkeitsfläche (Normalenfläche), Indexfläche, Fresnel'sches Ellipsoid, Fresnel'sche Elastizitätsfläche (Fußpunktfläche der vorigen), Indikatrix. In einer Tabelle sind die sechs Flächen mit ihren Gleichungen zusammengestellt und auf Taf. I sind für je einen Fall eines positiven und negativen Krystalls die Schnittkurven aller Bezugsflächen in einem Hauptschnitt (bezogen auf denselben Einheitskreis) genau vom Verf. gezeichnet. Kap. V enthält ebenfalls eine vollständige tabellarische Übersicht über die sechs Bezugsflächen der zweiachsigen Krystalle mit Angabe ihrer Gleichungen, der gegenseitigen Beziehungen und der Eigenschaften der Schnittkurven. [Verf. nimmt dabei Bezug auf den „Bericht über den gegenwärtigen Stand der Lehre von der Fresnel'schen Wellenfläche" von E. Wölffing, Bibl.-Mathem. (3.) **3.** 1902. 361—382.] In der Tabelle sind auch bei jeder Bezugsfläche die verschiedenen Benennungen der einzelnen Autoren zusammengestellt. Im Text wird zunächst die Lichtbewegung in den drei Hauptschnitten der Strahlenfläche aus dem dreiachsigen Fresnel'schen

Ellipsoid abgeleitet. Die Gestalt der Strahlengeschwindigkeitsfläche wird in dem Bilde der drei sich durchschneidenden Hauptschnitte und (wie auch das dreiachsige Ellipsoid) durch die Photographie eines Gipsmodells dargestellt. Die übrigen Bezugsflächen werden nicht ausführlich behandelt. Die Gestalt der Wellengeschwindigkeitsfläche wird durch die Photographie eines Gipsmodells (im Besitze der Universität Tübingen, hergestellt durch Dr. O. Böklen) veranschaulicht, daneben die Wellenbewegung im Hauptschnitt $\mathfrak{a}\,\mathfrak{c}$ besprochen und daraus die primären optischen Achsen abgeleitet; zugleich wird auf ihre gewöhnliche Konstruktion durch die gemeinsame Tangente an Kreis und Ellipse im Hauptschnitt der Strahlenfläche (aus dem vorher die sekundären Achsen abgeleitet werden) hingewiesen und die Lage der optischen Achsen als Normalen zu den zwei Kreisschnitten des dreiachsigen Elastizitätsovaloides (wie vorher der sekundären Achsen als Normalen der zwei Kreisschnitte des dreiachsigen Ellipsoides) hervorgehoben. Die Lage der zweischaligen Indexfläche zur Strahlenfläche und den sekundären und primären optischen Achsen wird gleichfalls im Hauptschnitt $\mathfrak{a}\,\mathfrak{c}$ dargestellt. Außerdem enthält das Kapitel noch die Ableitung der Formel $\cos V = \frac{\alpha}{\beta}\sqrt{\frac{\gamma^2 - \beta^2}{\gamma^2 - \alpha^2}}$ zwischen wahrem Achsenwinkel 2 V und Hauptbrechungsexponenten α, β, γ, die Konstruktion der stereographischen Projektion von Schnittfläche, Schwingungsrichtungen und optischen Achsen und die optische Charakteristik der drei zweiachsigen Krystallsysteme.

2. Abschnitt: Herstellung der Präparate (p. 104—118). Der Abschnitt ist gegen die vorige Auflage ergänzt und erweitert, insbesondere durch Abbildung der Schneide- und Quetschmaschine und einen Paragraphen über Methoden und Apparate zur Herstellung orientierter Krystallschnitte.

3. Abschnitt: Einiges aus der geometrischen Optik und über fundamentale Linsenkombinationen (p. 118—147). Dieses neu eingefügte Kapitel enthält das Wichtigste, um den Petrographen mit der Optik seines Mikroskopes vertraut zu machen.

4. Abschnitt: Instrumente zur optischen Untersuchung der Mineralien (p. 148—222). I. Herstellung von polarisiertem Licht (p. 148—159). Enthält eine Beschreibung der Nicol'schen und der neueren Prismen. II. Herstellung von monochromatischem Licht (p. 159—165). Neben anderen Vorrichtungen ist hier der Apparat des Verf.'s (N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XII. 1898. 343—404) beschrieben. III. Polarisationsmikroskope und einige Hilfsapparate (p. 165—189). Die letzteren sind: Zeichenapparate, mikrophotographische Kamera und Objektmarkierer (die optischen Hilfsapparate werden weiter unten behandelt). Der Abschnitt über die Mikroskoptypen enthält auch die Beschreibung und Abbildung der neueren Mikroskope mit dreh-

baren Nikols und eine spezielle Besprechung der verschiedenen Vorrichtungen zum Wechsel der Beleuchtung. IV. Messung von Längen und Winkeln mit dem Mikroskop (p. 189—207). In dieses Kapitel sind insbesondere die verschiedenen Drehapparate aufgenommen. V. Das Konoskop (p. 207—218). Bei der Beschreibung der verschiedenen Anordnungen zur Beobachtung des konvergenten Achsenbildes ist besonders auch die aufrechte oder umgekehrte Lage des Bildes berücksichtigt und für den praktischen Gebrauch leicht in einer kleinen Tabelle zu übersehen. Zu den Methoden von v. Lasaulx, Laspeyres, Bertrand und Klein wird noch die hübsche Methode von Schroeder v. d. Kolk durch Beobachtung unter kleinen Luftbläschen über dem Objekt in Glyzerin angegeben. Im letzten Paragraphen ist der Achsenwinkelapparat des Verf.'s (N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XII. 1898. 405—446) beschrieben. VI. Totalreflektometer (p. 218—222). Es werden das Bertrand'sche Instrument, in dem dieser zuerst die Halbkugel anwandte, und das neuere, für mikroskopische Objekte verwendbare Totalreflektometer von C. Klein beschrieben und abgebildet.

5. Abschnitt: Die optischen Erscheinungen und ihre Verwendung zur Mineraldiagnose (p. 222—359). I. Einleitung (p. 222—230), enthält die Grundbedingungen der Interferenz und die Newton'schen Farben; in der Tabelle der letzteren sind an Stelle der Ordnungszahlen die Dicken der Luftschicht gesetzt und die Phasendifferenzen für Na-Licht bezeichnet. II. Die Erscheinungen im parallelen polarisierten Licht (p. 230 bis 245). Ableitung und Diskussion der Fresnel'schen Elastizitätsgleichung. III. Praktische Methoden zur Bestimmung der Auslöschungsschiefe (p. 245—255). Den stauroskopischen Methoden wird eine genaue Anleitung zur Justierung des Instrumentes vorausgeschickt. Unter den ersteren ist auch die Bravais-Stöber'sche Vorrichtung einer dünnen Quarzdoppelplatte mit unter 90° geneigten Achsen erwähnt. Im letzten Paragraphen ist der Gang der Berechnung der Auslöschungsschiefe aus der Lage der optischen Achsen angegeben. IV. Methoden zur Bestimmung der Lichtbrechung (p. 255—282). Neu treten in dieser Auflage hinzu die ausführlichere Besprechung der Einbettungsmethoden und besonders die Becke'sche Methode (N. Jahrb. f. Min. etc. 1894. II. -49-), zu der auch auf Taf. XVI die demonstrativen Figuren Becke's reproduziert sind, auch wird das Anwendungsgebiet dieser Methode an dem Beispiel der Plagioklasgruppe diskutiert und ihre Erweiterung durch Salomon, Viola, Michel-Lévy und Bruhns erwähnt. Ferner wird hier die Anwendung der Methode der Totalreflexion mit den in 4, VI besprochenen Instrumenten erläutert. In der Tabelle der Brechungskoeffizienten ist die Zahl der Mineralien vermehrt (135 gegen 96); die Zahlenwerte (von

H. Rosenbusch) sind z. T. geändert und sollen nur zur allgemeinen Orientierung dienen. Im Anschluß an die Betrachtungen über spezifisches Brechungsvermögen und Molekularrefraktion werden in einer Tabelle die aus den Refraktionskonstanten berechneten Refraktionsäquivalente der Grundverbindungen für 31 Mineralien „mit großer Reserve" mitgeteilt. V. Methoden zur Bestimmung der Doppelbrechung (p. 283—295). Zur annähernden Diagnose derselben ist hier auf Taf. III das (verbreiterte) Bild der Interferenzfarben vom Verf. nach der Methode von Michel-Lévy mit einem Netz von Linien ausgestattet, die es ermöglichen, aus der Dicke und der maximalen Interferenzfarbe das Mineral direkt abzulesen. Verf. konnte die Anwendbarkeit dieser Methode in der Praxis in den meisten Fällen bestätigen. Zur Wiedergabe der einzelnen Interferenzfarben werden vielleicht manche die Tafel der vorigen Auflage bevorzugen, zumal die neue Tafel wesentlich verkürzt ist und die Farben deshalb mehr zusammengedrängt sind. Dafür tritt die größere Lebhaftigkeit der Farben zwischen I. und II. Ordnung gegenüber den entsprechenden zwischen II. und III. Ordnung in der neuen Skala vielleicht richtiger hervor. Zur genauen Bestimmung der Doppelbrechung werden neben dem Babinet'schen Kompensator und Michel-Lévy'schen Komparator die Methoden von Amann, Césaro, v. Fedorow und Friedel erwähnt. Die Tabelle der Doppelbrechung mit Angabe der Dicke für Rot I. Ordnung ist revidiert und erweitert. VI. Bestimmung des optischen Charakters im parallelen Licht (p. 295—301). Neben Glimmer- bezw. Gipsblättchen und -keil wird die Anwendbarkeit des (bei 5, III erwähnten) Bravais-Stöber'schen Quarzzwillings hervorgehoben. Höhere Interferenzfarben werden mit dem Biot'schen Drehquarz (durch schwache Neigung des horizontal eingeschobenen basischen Schnittes um die Richtung $\perp$ zur Achse) oder mit der von Wright angegebenen gekreuzten Kombination von Gipskeil mit Gipsblättchen vom Rot I. Ordnung untersucht. Zur Bestimmung der optischen Orientierung von Blättchen mit starker Eigenfarbe wird die Verschiebung des Mittelbalkens am Babinet'schen Kompensator beobachtet. VII. Die Erscheinungen im konvergenten Licht (p. 301—323). Aus den Bertin'schen Flächen gleichen Gangunterschiedes werden die isochromatischen Kurven der Achsenbilder abgeleitet. Es wird auch gezeigt, wie man in Platten parallel der Achse bei einachsigen bezw. parallel der Achsenebene bei zweiachsigen Krystallen die Richtung der optischen Achse bezw. spitzen Mittellinie bestimmen kann. Die Lage der dunkeln Isogyren wird (neben der Ableitung der Hyperbeln nach E. Mallard) in einem Bilde nach ten Siethoff (dies. Centralbl. 1900. p. 268) veranschaulicht. Zum Schluß wird die Dispersion rhombischer, monokliner und trikliner Krystalle besprochen. VIII. Messung des Winkels der optischen Achsen im konvergenten Licht

(p. 323—331). Zur Bestimmung von E und V an Präparaten wird auch die KIRCHHOFF'sche Methode für nicht genau normal geschnittene Platten und für beliebig orientierte Krystalle die Methode des Verf.'s bei bekanntem Brechungsexponenten β angegeben. Zur mikroskopischen Bestimmung im Konoskop wird besonders auf die Erweiterung der MALLARD'schen Methode durch BECKE (Messung mit dem Zeichenapparat) hingewiesen. Betont wird auch, daß es nötig ist, für verschiedene Aperturen die MALLARD'schen Konstanten empirisch zu bestimmen, da andernfalls, wie Verf. zeigt, der Fehler des berechneten Achsenwinkels bis zu 8^0 betragen kann, was besonders auch bei der Anwendung der SCHWARZMANN'schen Methode (N. Jahrb. f. Min. etc. 1896. I. 52) zu berücksichtigen ist. IX. Bestimmung des optischen Charakters im konvergenten Licht (p. 331—336). Es wird dabei auch (nach F. BECKE) gezeigt, wie man mit dem Gipsblatt den optischen Charakter in zweiachsigen Platten bestimmen kann, die nur das Bild einer Achse zeigen oder senkrecht zur optischen Normale geschnitten sind. Die Farbenverhältnisse bei einachsigen, schwach doppelbrechenden Mineralien unter Anwendung des Gipsblättchens sind in Taf. II Fig. 4 und 5 farbig wiedergegeben. X. Farbe und Pleochroismus (p. 337—352). Von Erweiterungen dieses Kapitels sei erwähnt, daß zur Bestimmung der Farbe das ABBE-LEITZ'sche Okularspektroskop und die neueren Methoden zur Beobachtung der reflektierten Farbe mittels Vertikalilluminator beschrieben sind. In einem Paragraphen werden auch die Erscheinungen bei Überlagerung eines doppelbrechenden Blättchens durch ein anderes pleochroitisches, das als Analysator wirkt (z. B. Quarz und Glimmer), besprochen. XI. Änderung des optischen Verhaltens mit der Temperatur (p. 353—359). Es werden hier auch die beiden nach den Angaben von C. KLEIN konstruierten Erhitzungsmikroskope für niedere und hohe Temperaturen beschrieben und abgebildet. Wie bisher sind auch in diesem Kapitel die optischen Anomalien behandelt.

Die vierte Abteilung, Morphologische Eigenschaften (p. 360—403) enthält eine Umarbeitung und Erweiterung des zweiten Abschnitts I. Teiles (p. 27—74) der bisherigen Auflage. Ebenso ist die fünfte Abteilung, Chemische Eigenschaften (p. 404—450) eine Umarbeitung des III. Teiles (p. 212—272) der vorigen Auflage, abzüglich der schon in die zweite Abteilung übernommenen Kapitel über spezifisches Gewicht. Bezüglich der Einzelheiten sei hier auf das Original verwiesen. Die Figuren der Taf. IV—XV sind (abgesehen von der Anordnung) dieselben geblieben; sie sind entsprechend dem neuen Format des Buches zu ihrem Vorteil vergrößert und stehen auf der Höhe der Reproduktionstechnik.

Das wesentlichste Charakteristikum der neuen Auflage dürfte das Anschwellen des optischen Teiles sein, den man nun in der völlig neuen Bearbeitung, bei der Verf. insbesondere auch den Nutzen der Werke von Th. Liebisch hervorhebt (p. VI), vielleicht ein „Kompendium der Krystalloptik mit spezieller Berücksichtigung der mikroskopischen Untersuchungsmethoden“ nennen könnte. H. Rosenbusch hat in den früheren Auflagen betont, daß das Buch kein „Lehrbuch der Mineraloptik“ werden sollte, und in diesem Sinne zeigt sich auch, daß in der vorliegenden nur diejenigen optischen Erscheinungen behandelt worden sind, die in irgend einer Beziehung für die Untersuchung der gesteinsbildenden Mineralien von Wichtigkeit sind. So wird manches Kapitel fehlen, das in einem Lehrbuch der Krystalloptik zu behandeln ist, es sei z. B. auf die Erscheinungen der Zirkularpolarisation hingewiesen. Die Entwickelung des Buches zeigt aber, wie die Anwendbarkeit der makroskopischen Methoden durch geschickte Modifikation und durch Vervollkommnung der Technik immer ausgedehnter wird. Sie beweist auch zweitens, daß es in bezug auf die allgemeineren theoretischen Betrachtungen nur zwei Möglichkeiten gibt: dieselben entweder ganz im Zusammenhange zu behandeln, oder unter Verweis auf die andere Literatur ganz wegzulassen. Die Verf. haben sich für das erstere entschieden. Es wird auch andere geben, die der zweiten Ansicht sein werden, daß diese Art der Behandlung aus dem Rahmen einer mikroskopischen Physiographie der Mineralien herausfalle. Ihnen wird gewissermaßen durch die Selbständigkeit des Buches Genüge getan; der Gebrauch des Buches im petrographischen Laboratorium wird aber auch für solche, die die allgemeinen Betrachtungen dabei zu übergehen wünschen, durch die sorgfältige und übersichtliche Anordnung und das ausführliche Inhaltsverzeichnis und Register bequem gemacht. Man wird in jedem Falle der Ansicht des Verf.'s (p. 6) zustimmen, daß, wenn auch „der Rahmen einer Physiographie weit überschritten“ ist, dies geschehen ist „nicht zum Schaden der Petrographie, die ohne messende und rechnende Beobachtung leicht zur Verflachung und zum Handwerk hätte führen können“.

Ganz im Sinne des bisherigen Werkes ist auch die Darstellung der geschichtlichen Entwickelung gegeben und durch sorgfältige Angabe der Literatur unterstützt, „aus der wir auch erfahren, daß manche als neu bezeichneten Methoden und Konstruktionen schon vorher erfunden und bekannt waren“ (p. V). Zugleich wird jeder, der aus dem reichen Inhalt dieses Werkes sich Rat holen wird, auch in der neuen Auflage die bewährte Führung durch einen Autor empfinden, der alle Methoden in eigener Arbeit und Erfahrung erprobt hat. **Arthur Schwantke.**

Personalia.

Gestorben: In Delft der Professor der Mineralogie, Geologie und Bergwerkskunde an der dortigen technischen Hochschule, **Th. B. Behrens**, im Alter von 63 Jahren. — Bei den Straßenkämpfen in St. Petersburg hat auch ein talentvoller junger Geologe, **Boris Lury**, das Leben verloren.

Auf den Lehrstuhl für Mineralogie und Geologie am Collège de France, der seit dem Tode **J. Fouqué**'s frei war, wurde dem Vernehmen nach **Aug. Michel-Lévy**, Mitglied der Pariser Akademie der Wissenschaften, berufen. — Dr. **Max Schwarzmann**, bisher Privatdozent an der technischen Hochschule in Karlsruhe, ist daselbst zum außerordentlichen Professor ernannt worden. — Dem bisherigen Abteilungsvorsteher im naturhistorischen Hofmuseum in Wien, Prof. Dr. **F. Berwerth**, ist die Stelle des Direktors der mineralogischen Abteilung übertragen worden.

Miscellanea.

Die diesjährige Hauptversammlung der Oberrheinischen Geolog. Gesellschaft wird in der Woche nach Ostern in Konstanz abgehalten werden.

Der XV. Deutsche Geographentag findet in der Pfingstwoche dieses Jahres in Danzig statt. Als Hauptberatungsgegenstände sind in Aussicht genommen: 1. Südpolarforschung. 2. Vulkanismus. 3. Morphologie der Küsten- und Dünenbildung. 4. Landeskunde Westpreußens und des Nachbargebietes. 5. Schulgeographische Fragen.

Eine geographische Ausstellung, welche hauptsächlich die Landeskunde der Provinz Westpreußen veranschaulichen soll, wird vorbereitet. Wissenschaftliche Ausflüge in das Weichsel- und Küstengebiet sowie in die Höhen- und Seelandschaft von Karthaus sind geplant.

Während der Lütticher Weltausstellung wird auf die Zeit vom 26. Juni bis zum 1. Juli ein internationaler Kongreß für Berg- und Hüttenwesen, angewandte Mechanik und praktische Geologie unter dem Protektorate der belgischen Regierung zusammenberufen werden. In den Abteilungssitzungen werden verschiedene Fragen aus dem Gebiete der Bergbaukunde, des Hüttenwesens, der angewandten Mechanik und der praktischen Geologie erörtert werden. In der Abteilung für praktische Geologie sind zur Besprechung in Aussicht genommen: 1. Tektonik der Kohlenbecken. 2. Sedimentäre Lagerstätten. 3. Erzlagerstätten. 4. Hydrologie.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Beckenkamp, J.: Über einen Fund von gediegenem Eisen.
Sitzungsber. phys.-med. Gesellsch. Würzburg. **1904.** 7 p.

Brauns, Reinhard: Das Mineralreich.
Stuttgart bei Fritz Lehmann. **1904.** Lieferung 25—30 (Schluß).

Bruhns, W.: Kristallographie.
Sammlung Göschen. **1904.** 144 p. Mit 190 Abbild.

Codazzi, Ricardo Sleras: Minerales alcalinos y terrosos de Columbia. Trabajos de la Oficina de Historia Natural, Seccion de mineralogia y geologia. Republica de Colombia.
Bogota **1904.** 27 p.

Colomba, Luigi: Rodonite cristallizzata di S. Marcel (Valle d'Aosta).
Atti R. Accad. d. Scienze di Torino. **39. 1904.** 7 p.

Franco, S. di: La Gmelinite di Aci Castello.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1904.** (5.) Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. **13.** 640—642. Mit 3 Fig. im Text.

Geremicca, M.: Sinossi di Mineralogia.
2. ed. Napoli **1903.** 133 p. Mit Fig.

Hauswaldt, Hans: Interferenzerscheinungen im polarisierten Licht, photographisch aufgenommen.
Neue Folge. Magdeburg **1904.** Hausdruckerei von Joh. Gottl. Hauswaldt. 30 p. Text u. 80 Taf. in Folio.

Lange, Alfr.: Über das Verhalten von kohlensaurem Kalk zu Kobaltsalzen.
Inaug.-Diss. Freiburg i. Br. **1904.** 31 p.

Ochoa, Nicanor G.: Recursos Minerales de la Provincia de Huánuco.
Boletin del cuerpo de ingenieros de minas del Perú. No. 9. **1904.** 43 p. Mit 2 Karten u. 4 Taf.

Pantanelli, P.: Peso specifico e indice di refrazione del quarzo fuso.
Proc. verb. Soc. Tosc. Scienze Nat. Pisa. 13. März **1904. 14.** No. 3. 67—68.

Pavloff, P.: Thermodynamische Kristalleigenschaften.
Mém. de la soc. natur. Nouvelle Russie. Odessa. **21. 1904.** 88—111. Russisch mit deutschem Resümee.

Petrographie.

Butureanu, V. C.: Etudes pétrographiques et chimiques sur le massif eruptif Calimant-Pietrele Rosil-Lucavi.
Annales scientifiques de l'Université de Jassy. **2.** Fasc. 3. **1903.**

Hayes, W. and **Kennedy**, W.: Oil fields of the Texas-Louisiana gulf coastal plain.
U. S. geol. surv. Bull. 212. Series A. Economic geology 23. **1903.**

Kunz, George F.: The production of precious stones in 1902.
Mineral resources of the United States, Calendar year 1902. Washington **1904. 813**—**865.** Mit 4 Taf.

Lane, A. C.: Coal of Michigan.
Geol. Survey of Michigan. **8.** Lansing **1902.** 233 p. 9 Taf.

Link, G.: Beitrag zur Lehre von der Differentiation der Magmen.
Centralbl. f. Min. etc. **1903. 605**—**608.**

Lotz, Asphaltvorkommen von Ragusa in Sicilien.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Mai **1903.** 1—2.

Nikolaïew, D.: Recherches géologiques dans le domaine minier de Kychtym. (Russisch, 2 p. frans. Resümee.)
Mém. du comité géol. **1902. 19.** 132 p. 4 Tab.

Ochsenius, C.: Salpeterablagerung in Chile.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12. 1904.** 242—244.

Romberg, J.: Über die Altersbeziehungen der Eruptivgesteine im Fassa- und Fleimstale.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1904.** 365—380.

Scharow, P. J.: Zur Lage der Naphthaindustrie in Baku im Jahre 1902.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12. 1904.** 263—267.

The North Eastern goldfields from Kookynie to Laverton (West-Australia).
Perth **1904.** 40 p. Mit 1 Karte u. 20 Textfig.

Umlauff, Augusto F.: El Cinabrio de Huanca velica.
Boletin del cuerpo de ingenieros de minas del Perú. No. 7. **1904.** 62 p. Mit 2 Karten u. 16 Textfig.

Villarello, J. D.: La genèse des gisements mercuriaux de Palomomas (Durango) et Huitzuco (Guerrerro).
Mem. y Revista de la Soc. cientifica „Antonio Alzate". **19.** Mexiko **1903.** 87—128.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Vorläufige Mitteilung über die Entwickelung und die Gliederung der Tertiärformation im westlichen Sind (Indien).

Von **Fritz Noetling**.

Mit 4 Textfiguren.

Geologisches Institut Tübingen.

Die ersten Mitteilungen über die Entwicklung und die Gliederung des Tertiärs in Sind verdanken wir BLANFORD[1], der in den siebenziger Jahren gemeinschaftlich mit FEDDEN jenes ausgedehnte Wüstenterrain untersuchte, das sich auf dem westlichen Ufer des unteren Indus etwa vom 24° 30′ nördlicher Breite bis zum 28° nördlicher Breite hin erstreckt, und gemeinhin unter dem Namen der Provinz Sind bezeichnet wird. Das von BLANFORD aufgenommene Terrain bedeckt eine Fläche von ca. 36 195 englischen Quadratmeilen = 94 100 qkm, ist also fast genau so groß wie Württemberg und Bayern zusammen genommen (95 381 qkm) und während es im Osten scharf durch den Indus begrenzt ist, geht es nach Westen zu allmählich in das südliche Baluchistan über. Es würde den Rahmen dieser Mitteilung überschreiten, wollte ich mich ausführlicher über die orographische Gliederung der Provinz Sind verbreiten, vielleicht nehme ich Gelegenheit, dies in einer späteren Arbeit zu tun.

Hier kommt es mir hauptsächlich darauf an, die Resultate meiner im Winter 1899/1900 ausgeführten Untersuchungen in der Lakki- und Jakhmari-Kette zu publizieren, da dieselben nicht unwesentliche Abweichungen von BLANFORD's ursprünglicher Gliederung enthalten.

Es wird, um das Verständnis der nachfolgenden Untersuchungen zu erleichtern, zweckmäßig sein, in kurzen Worten die BLANFORD'-

[1] The Geology of Western Sind. Mem. Geol. Survey of India. 1879. **17**. pt. 1. p. 1—197.

sche Einteilung des Tertiärs von Sind hier mitzuteilen. In seiner Abhandlung Geology of Western Sind[1] stellt Blanford eine Gliederung des dort entwickelten Tertiärs auf, welche in ihren Hauptgrundzügen auch für das übrige Indien Geltung haben dürfte[2]. Ebenso wie wir in Europa Eozän, Oligozän, Miozän und Pliozän unterscheiden, so gliedert Blanford das Tertiär von Sind von oben nach unten in die

5. Manchar-Stufe,
4. Gaj-Stufe,
3. Nari-Stufe,
2. Khirthar-Stufe,
1. Ranikot-Stufe.

Diese fünf Stufen werden näherungsweise den folgenden europäischen Stufen äquivalent gesetzt:

1. Die Ranikot-Stufe wird als Untereozän betrachtet.
2. Die Khirthar-Stufe, welche in eine obere und eine untere geschieden wird, repräsentiert das Eozän.
3. Die Nari-Stufe wird ebenfalls wieder in eine obere und untere Abteilung geschieden, und zwar soll der untere Teil entweder Obereozän oder Oligozän sein; der obere Teil wird mit einer gewissen Reserve als Äquivalent des unteren Miozäns angesehen.
4. Die Gaj-Stufe repräsentiert das eigentliche Miozän,
5. die Manchar-Stufe das obere Miozän und das untere Pliozän.

Die Verlegenheit Blanford's, in den von ihm aufgestellten Abteilungen der Tertiärformation Sinds die europäischen Äquivalente wieder zu erkennen, spiegelt sich hierin deutlich wieder. Die Ranikot-Stufe soll dem Untereozän, die Khirthar-Stufe dem Eozän schlechtweg und ein Teil der Nari-Stufe entweder dem Obereozän oder dem Oligozän entsprechen. Mit anderen Worten, die Eozänformation Europas wird eingeteilt in Untereozän, Eozän und Obereozän oder einfach in Untereozän und Eozän, je nachdem man die untere Nari-Stufe als Obereozän oder als Oligozän auffaßt. Ziemlich das gleiche gilt für das Miozän, das in unteres Miozän (= Ober-

[1] Memoirs Geol. Survey of India. 1879. 17. pt. 1.

[2] Wenn ich sage, für das übrige Indien, so ist dieser Begriff etwas weit gefaßt, wie man sich am besten durch Gegenüberstellung einiger Entfernungen in Indien mit den gleichen Entfernungen in Europa klar macht. Es sind (natürlich nur in runden Ziffern)

von Hyderabad (Sind) nach der

Gegend von Quetta (Baluchistan)	560 km
„ „ Saltrange (Pandschab)	880 „
„ „ Rawalpindi (Pandschab)	1 056 „
„ „ Shillong (Assam)	2 240 „
„ „ Östliches Assam	2 720 „
„ „ Zentral-Birma	2 800 „

Nari), Miozän (= Gaj) und oberes Miozän (= Unter-Manchar) geteilt wird.

Es ist schwer, jetzt noch herauszufinden, wie Blanford sich ursprünglich die Parallelisation mit dem europäischen Tertiär gedacht hat, so viel scheint aber sicher zu sein, daß die Khirthar-Stufe das Eozän, die Gaj-Stufe das Miozän im engeren Sinne repräsentieren, während die übrigen Stufen mehr oder minder als Anhängsel des Eozän oder des Miozän aufgefaßt werden.

Es war mir nun bei den eingehenden Studien über das indische Tertiär, die ich bei der Abfassung meiner Monographie des birmanischen Miozäns anzustellen genötigt war, namentlich aber auch bei meinen Untersuchungen des Tertiärs in Baluchistan, in der Saltrange und in Sind selbst klar geworden, daß die Blanford'sche Gliederung doch nicht so generell ist, wie ihr Autor ursprünglich annahm. Dieselbe war im wesentlichen auf die Verhältnisse in Sind zugeschnitten, aber bereits in Baluchistan versagte dieselbe. Um dem europäischen Leser einen Begriff über die Ausdehnungen zu geben, um welche es sich handelt, so wollen wir einmal annehmen, ganz Bayern und Württemberg sei mit den Schichten der Tertiärformation bedeckt. Dieses Terrain ist einmal von zwei Geologen während dreier Wintersemester begangen worden, und die bei dieser Gelegenheit aufgestellte Gliederung soll nun ebensowohl für die tertiären Ablagerungen des Samlandes, als auch Italiens, Frankreichs, ja selbst Spaniens gültig sein. Da würde sich doch wohl ganz erheblicher Widerspruch erheben, ganz abgesehen von der technischen Unmöglichkeit, daß zwei Geologen im Laufe dreier Arbeitsperioden ein Terrain von der Größe Bayerns und Württembergs anders denn in den allergrößten Umrissen aufzunehmen imstande sind. Dies soll keine Verkleinerung der Verdienste Blanford's und Fedden's sein, es soll nur dazu dienen, diese Erst-Untersuchungen richtig zu bewerten.

Bei meinen Studien der Fauna fiel mir sofort auf, daß die Khirthar-Stufe eine viel zu weite Fassung erhalten hatte und noch einer weiteren Gliederung bedürftig erschien; ein großer Teil der Unsicherheit, die in bezug auf die Gliederung des indischen Tertiärs herrschte, besteht offenbar einzig und allein in dem zu großen Umfang der Khirthar-Stufe.

Nun ist es bei der in der indischen geologischen Landesuntersuchung herrschenden Neigung, ein Gebiet als endgültig erledigt zu sehen, nachdem es einmal durch einen Geologen aufgenommen ist, schwer, die Erlaubnis zu einer Revision zu erhalten. Man befürchtet eben die anschließenden Kontroversen, und es ist bequemer, die bei einer Erstaufnahme doch unvermeidlichen Fehler ruhig weiter bestehen zu lassen, als ab und zu durch zeitgemäße Neuuntersuchungen den Fortschritt der Wissenschaft zu pflegen. Ich rechne es mir zu be-

sonderem Verdienst an, den stagnierenden Gang solcher Revisionen wieder neu belebt zu haben, und immer und immer wieder auf die große Bedeutung, welche Gebiete wie die Saltrange oder Sind für die Wissenschaft besitzen, hingewiesen zu haben. Die Resultate haben meine Erwartungen auch vollauf bestätigt: Die Saltrange kann gegenwärtig als ein das Interesse der Fachgenossen im höchsten Maße in Anspruch nehmendes Gebiet bezeichnet werden, namentlich seit durch Koken's Reise und die gemeinschaftlich mit mir ausgeführten Untersuchungen die permische Eiszeit als ein ganz unumstößliches Faktum erwiesen wurde. Für das Tertiär von Sind kann ich beinahe ähnliches behaupten, obschon Sind wohl nie so ganz in den Vordergrund des Interesses rücken wird wie die Saltrange[1]. Mir war es aber klar, daß eine Erstaufnahme kaum alle ins Spiel kommenden Fragen erschöpft haben dürfte, und daß, nachdem seit nahezu 30 Jahren keinerlei geologische Aufnahmen in Sind stattgefunden hatten, es doch wohl an der Zeit sein dürfte, das fragliche Gebiet einmal wieder neu zu untersuchen. Der Erfolg gab mir recht. Die Aufsammlungen, welche in den *Cardita Beaumonti*-Schichten, der Khirthar- und der Nari-Stufe von mir gemacht wurden, haben nicht nur eine scharfe Gliederung nach paläontologischen Zonen ermöglicht, sondern auch eine derartig reiche Fauna ergeben, daß es der größte Fehler gewesen wäre, das völlig unzureichende Material der älteren Aufsammlungen als Basis einer eingehenden Beschreibung zu benützen. Schon jetzt kann mit Sicherheit gesagt werden, daß die umfangreichen Monographien von Duncan und Sladen einer eingehenden Revision bedürfen. Diese Revision wird nicht sowohl eine stratigraphische sein, denn man wird jetzt die Horizonte der einzelnen Arten viel schärfer definieren können als früher, sondern auch eine paläontologische, da noch eine Reihe von Arten neu hinzugekommen sind, ebenso wie die Beschreibung der einzelnen Arten eine ganz erhebliche Erweiterung erfahren wird.

Bei meinem Besuche von Sind[2] stellte ich mir die Aufgabe, nicht auf einem flüchtigen Streifzuge durch das ganze Land einen

[1] Allerdings glaube ich, daß eine Bearbeitung der tertiären Fauna doch noch manche Überraschungen bringen wird, namentlich wenn die von mir bei der Bearbeitung des birmanischen Miozäns eingeschlagene Methode befolgt wird; dazu gehört allerdings eine große Kenntnis der rezenten Fauna des Indischen Ozeans, namentlich des Persischen Golfes. Jedenfalls beansprucht das Vorkommen eines Belemniten, des *Sindotheutis rugosus*, in solch jungen Schichten wie die Ranikot-Stufe ein großes Interesse.

[2] Sind kann vielleicht mit Ausnahme von Baluchistan und der Saltrange als ein Idealland für den Geologen angesehen werden. Der absolute Mangel an Baumwuchs, das Fehlen jeder Humusdecke, die stark gefalteten Schichten, welche durch tiefe Einschnitte bis ins Innerste an-

ungefähren Überblick über Stratigraphie und Tektonik zu gewinnen, sondern durch eingehendes genaues Studium weniger Einzelprofile, durch genaues schichtenweises Sammeln von Fossilien feste Anhaltspunkte für die Stratigraphie der Tertiärablagerungen zu gewinnen. Ich wandte mich deshalb hauptsächlich dem Studium der Lakki- und Jakhmari-Kette zu, weil ich nach BLANFORD's Angaben nicht nur hoffen durfte, den Übergang von Kreide ins Tertiär zu beobachten, sondern auch das ganze Eozän bis hinauf zur Nari-Stufe untersuchen zu können. Die hier gefundenen Werte dürften wohl auch eine allgemeine Gültigkeit für weitere Gegenden im Transindus-Gebiete besitzen.

Eine kurze Notiz über meine Untersuchungen erschien in dem unter der Redaktion GRIESBACH's herausgegebenen General Report of the Geological Survey of India for 1900/1901. Leider enthielt diese Notiz infolge der Flüchtigkeit des Herausgebers eine Reihe so schwerwiegender Irrtümer, daß in der Form, wie sie im Annual Report stehen, meine Ansichten gerade das Gegenteil von dem sind, was ich eigentlich aussprechen wollte. Gleichzeitig wird BLANFORD der Vorwurf der Flüchtigkeit gemacht, ein Vorwurf, den zu erheben mir ferne lag. Es fiel mir bei meinen Untersuchungen der Dharan-Kette bei Lakki nämlich auf, daß die mittlere tonige Gruppe genau dieselben Versteinerungen, namentlich eine sehr charakteristische *Cardita*[1], *C. mutabilis* D'ARCH. führte, wie die Ghazij-Stufe Baluchistans. Diese Ghazij-Stufe wurde von GRIESBACH als gleichalterig mit der Ranikot-Stufe Sinds angesehen[2]. Auf welche Gründe GRIESBACH diese Ansicht basierte, hat er uns verschwiegen, denn es fehlen alle stratigraphischen wie paläontologischen Beweise, um diese Ansicht zu stützen. Als ich im Jahre 1898 Baluchistan besuchte, hatte ich zunächst keinerlei Grund, an der Annahme GRIESBACH's, daß die Ghazij-Stufe OLDHAM's der Ranikot-Stufe BLANFORD's äquivalent sei, zu zweifeln. Ich machte mir jedoch sorgfältige Notizen über das Vorkommen gewisser Fossilien und ich fand bald, daß die Leitfossilien der Ghazij-

---

geschnitten sind, das Fehlen störender Verwerfungen, dieses Zusammentreffen glücklicher Umstände ergibt eine Klarheit und Schönheit der Profile, von der man sich in einem hochkultivierten Lande wie Europa keine Vorstellung machen kann. Man hat es nicht nötig, auf Kombinationen zurückzugreifen, die einfache Beobachtung genügt vollkommen, um die festesten Grundlagen zu gewinnen.

[1] Meine vorläufigen Untersuchungen haben ergeben, daß die einzelnen Abteilungen der indischen Kreide, der Übergangsschichten zwischen Kreide und Tertiär sowohl wie das Tertiär selbst, durch außerordentlich charakteristische, scharf zu unterscheidende Arten von *Ostrea*, *Cardita* und *Corbula* charakterisiert sind. Meine hierauf bezüglichen Untersuchungen hoffe ich demnächst publizieren zu können.

[2] Records geol. Survey of India. 1893. **26**. Pt. 4.

Stufe *Cardita mutabilis* d'Arch., *Anomia densistriata* n. sp. und *Nummulites granulosa* [1] waren. Die gleichen Arten fand ich nun in der mittleren tonigen Abteilung der Dharan-Kette bei Lakki, und meine Schlußfolgerung, daß diese Abteilung der Ghazij-Stufe in Baluchistan äquivalent sein mußte, war wohl gerechtfertigt. Da Griesbach die Ghazij-Stufe als Ranikot erklärt hatte, so bezeichnete ich diese mittlere Abteilung der Dharan-Kette ebenfalls als Ranikot, und als solche wird dieselbe in der betreffenden Notiz genannt. Als ich nun später mir die Fauna der Ranikot-Stufe genauer ansah, fand ich, daß dieselbe durch ganz verschiedene Arten charakterisiert war, namentlich durch eine ganz andere *Cardita-* und eine andere Nummuliten-Art. Die Ranikot-Stufe Blanford's konnte also unmöglich der mittleren Abteilung in der Dharan-Kette entsprechen und da diese der Ghazij-Stufe in Baluchistan äquivalent ist, so war es schlechterdings unmöglich, die Ghazij-Stufe als Ranikot im Sinne Blanford's anzusehen [2]. Nicht nur paläontologisch wurde dies somit erwiesen, sondern auch stratigraphisch durch den damals unter meiner Leitung arbeitenden Herrn Vredenburg, der bestimmt nachwies, daß die Ranikot-Stufe unter dem unteren Kalk der Dharan-Kette lagerte.

Dieser Fehler, der eine ganz bedauerliche Konfusion in der Auffassung der tertiären Schichten hervorgerufen hat, wäre leicht zu vermeiden gewesen, wenn Blanford bei der Erstaufnahme von Sind die Bedeutung der mittleren tonigen Abteilung richtig erkannt hätte und statt dieselbe mit dem darunter und darüber lagernden Kalk als eine Gruppe Khirthar-Stufe zusammenzufassen, diese drei Abteilungen, die faunistisch scharf zu unterscheiden sind, auseinandergehalten haben würde. Blanford hat die mittlere tonige Abteilung zwischen den beiden Kalksteingruppen der Dharan-Kette ganz richtig beobachtet [3], allein er hat deren große stratigraphische Bedeutung nicht erkannt. Er war augenscheinlich der Ansicht, daß diese tonige Abteilung nur eine lokale Ausbildung sei, und demgemäß faßte er den unteren Kalk, die mittlere tonige Abteilung und den oberen Kalk unter dem gemeinsamen Namen Khirthar-Stufe zusammen; das war, wie ich später beweisen werde, ein Fehler, denn faunistisch unterscheiden sich die drei Abteilungen der Khirthar-Stufe ebenso, wenn nicht noch schärfer, als Cenoman, Turon und Senon.

Um mich noch einmal kurz zusammenzufassen: Es war ein

---

[1] Diese Art ist nicht ganz sicher bestimmt.

[2] Es muß übrigens erwähnt werden, daß Blanford gegen die Auffassung Griesbach's, daß die Ghazij-Stufe Oldham's mit seiner Ranikot-Stufe äquivalent sei, stets Widerspruch erhoben hatte.

[3] Siehe Profil Fig. 4 Taf. III. Geology of Sind.

Mißgriff GRIESBACH's, ohne jede positive Beweise die Ghazij-Stufe OLDHAM's als Ranikot im Sinne BLANFORD's zu bezeichnen, es war aber auch nicht zweckmäßig von BLANFORD, drei große Abteilungen des Eozäns, welche sich faunistisch scharf unterscheiden, unter dem gemeinsamen Namen Khirthar zusammenzufassen. Dadurch wurden einer genaueren Korrelation beinahe unüberwindliche Schwierigkeiten in den Weg gelegt, und um diese aus dem Weg zu räumen, ist eine Aufteilung der Khirthar-Stufe unbedingt notwendig. Ich lasse also den Namen Khirthar fallen und bezeichne den oberen Kalkstein als Spintangi-Stufe, die mittlere tonige Abteilung als Ghazij-Stufe und die untere Abteilung als Lakki-Stufe. Ich führe diese Namen deswegen bereits hier ein, damit ich bei den weiter unten folgenden Auseinandersetzungen mich dieser Bezeichnungen, wodurch die Kürze des Ausdruckes gewinnt, bedienen kann. Den Beweis für die Richtigkeit dieser Einteilung werde ich am Schlusse geben.

Ich beschreibe nun zunächst drei Querprofile aus der Dharan und Jakhmari-Kette, sehe aber von einer Mitteilung des Längsprofiles der Dharan-Kette ab, da dieses für die allgemeine Gliederung nicht sehr wesentlich, mehr auf das tektonische Gebiet hinübergreift, indem in der Dharan-Kette ein Modell der Turtle-back-Antiklinale oder Cassidal-Antiklinale vorliegt. Ich trete auch nicht in eine Diskussion der tektonischen Verhältnisse ein, da dies den Rahmen dieser Mitteilung überschreiten dürfte und bemerke nur, daß ich diese in einer späteren Arbeit im Zusammenhang mit den einschlägigen Verhältnissen in Baluchistan besprechen werde.

1. Profil in der Dharan-Kette.

Der kleine Flecken Lakki, bei den Eingeborenen berühmt durch seine heißen Schwefelquellen [1], die am östlichen Fuße der Dharan-Kette zutage treten, liegt ziemlich genau 26° 15′ nördlicher Breite und 68° östlicher Länge, nahe dem Ufer des Indus. Von der Hafenstadt Karachi ist Lakki bequem mit der Eisenbahn zu erreichen, da die Entfernung nur 179 englische Meilen (= 286 km) beträgt. Etwa 3 km westlich des Stationsgebäudes erhebt sich schroff aus dem Alluvium die Dharan-Kette, welche, in nahezu

[1] BLANFORD erwähnt, daß nach einer Angabe des Gazetteers von Sind die Temperatur dieser Quellen zwischen 102° F. (= 38,85° C.) und 124° F. (= 51,10° C.) schwanke. Er selbst und FEDDEN hätten die Temperatur zu verschiedenen Malen zu 103° F. (= 39,40° C.) bestimmt. Ich selbst habe die Temperatur der beiden Quellen verschiedene Male gemessen und fand die der südlichen Quelle 103° F. (= 39,40° C.), der nördlichen 71° F. (= 21,65° C.) resp. 95° F. (= 35,0° C.). Dies sind jedenfalls sehr erhebliche Differenzen, die noch der Klärung bedürfen.

nordsüdlicher Richtung verlaufend, etwa 8 englische Meilen nördlich von Lakki bei der Haltestelle Bagatora dicht an den Indus herantritt und dann unter dem Alluvium verschwindet.

Wenn man nun das Querprofil in der eigentlichen Kette untersucht, so wird man auf den ersten Blick drei große Abteilungen unterscheiden können, nämlich von oben nach unten:

3. eine obere Kalkgruppe,
2. eine mittlere kalkarme (tonige) Gruppe,
1. eine untere Kalkgruppe.

Die beiden Kalkgruppen sind lithologisch einander so ähnlich, daß sie kaum auseinanderzuhalten sind, und nur die Fossilführung bleibt als Kriterium bestehen. Es sind lichtweiße oder

Fig. 1. Querprofil durch die Dharan-Antiklinale am Nordende der Lakki-Kette. Skale 1 mile = 2 m.

Westen Osten

Eozän: 1 Lakki-Stufe (untere Kalkgruppe). 2—5 Ghazij-Stufe (mittlere, kalkarme Gruppe). 6 Spintangi-Stufe (obere Kalkgruppe).
Pliozän: 7 Siwaliks.
Rezent: 8 Gehänge-, Schutt- und Fluß-Alluvium.

gelbliche Knollenkalke, die stets dickbankig geschichtet sind. Die Knollen sind häufig durch dünne Lagen eines feinen gelblichen Tones getrennt, und da wo die Zwischenräume der Knollen etwas größer sind, finden sich gewöhnlich zahlreiche Fossilien..

Das typischste Fossil der oberen Kalkgruppe ist *Conoclypeus alveolatus* Dunc. und Sladen, daneben ist die von d'Archiac und Haime als *Arges Edwardsi* bestimmte Brachyurenart sehr häufig, von Foraminiferen ist *Lycophrys Ephippium* Sow. ungemein häufig, unter den Nummuliten ist namentlich *Nummulites perforata* d'Orb. die bezeichnendste Art[1].

Sämtliche hier genannten Arten fehlen der unteren Kalkgruppe. Die großen Conoclypeen sind noch nicht erschienen und ihre Stelle vertritt *Macropneustes speciosus* Dunc. u. Sladen. An Stelle der dicken Nummuliten der oberen Kalkgruppe finden sich nur kleinere Arten, die noch nicht genauer bestimmt sind. Daneben ist *Alveolina* sp. ungemein häufig.

[1] Ich sehe hier vorläufig von der Aufzählung der anderen Arten, meist Pelecypoden und Gastropoden in schlechterhaltenen Steinkernen, ab.

Kurzum auch eine nur etwas eingehendere Prüfung der Fauna beweist ohne weiteres, daß die faunistische Differenz der beiden Kalkgruppen eine sehr bedeutende ist und daß es ein Fehler wäre, zwei faunistisch so sehr verschiedene Abteilungen, welche durch eine kalkarme Abteilung von etwa 200 m Mächtigkeit geschieden sind, stratigraphisch zu einem Ganzen zu verschweißen.

Die mittlere kalkarme oder vielleicht richtiger gesagt, tonreiche Abteilung besteht wesentlich aus Schichten von braunem Ton mit eingeschalteten Bänken von Knollenkalk.

Dieselbe beginnt zu unterst mit zwei Bänken von etwa $\frac{1}{2}$—1 m Mächtigkeit, die vollständig aus Nummuliten bestehen. Ich habe diese Art noch nicht genauer bestimmt, allein wir haben es entweder mit einem Verwandten oder mit *Nummulites laevigata* selbst zu tun.

Darauf folgen braune tonige Schichten mit helleren Kalklagen, in welchen eine Gastropodenart, die ich vorläufig als *Pugnellus sindensis* Noetl. bezeichne, sehr häufig ist.

Darüber folgen dunklere Sandsteine mit zahlreichen Gastropoden und Pelecypoden, unter den letzteren ist *Cardita mutabilis* d'Arch. das häufigste Fossil.

Den Schluß bilden tonige Kalkbänke, die erfüllt sind mit zahllosen Individuen von *Anomia densistriata* Noetl.

Es ergibt sich hieraus die folgende Gliederung:

Obere Kalkgruppe. (Spintangi-Stufe.)		6. Zone des *Conoclypeus alveolatus* D. u. S. und des *Nummulites perforatus* d'Orb
Mittlere kalkarme Gruppe. (Ghazij-Stufe.)	Zone des *Nummulites laevigatus*	5. Zone der *Anomia densistriata* Noetl. 4. Zone der *Cardita mutabilis* d'Arch. 3. Zone des *Pugnellus sindensis* Noetl. 2. Nummulitenbänke.
Untere Kalkgruppe. (Lakki-Stufe.)		1. Zone des *Macropneustes speciosus* D. u. S. und der zahlreichen Alveolinen.

Die Mächtigkeit der beiden Kalkgruppen läßt sich nicht genau angeben, von der unteren ist das Liegende nicht aufgeschlossen und bei der oberen fehlt das Hangende. Immerhin sind doch zum mindesten 200—250 m jeder dieser beiden Gruppen aufgeschlossen.

(Schluß folgt.)

Ueber die Wirkung von Baryumchlorid und Strontiumchlorid auf Kaolin bei hoher Temperatur.

Von **Z. Weyberg** in Warschau.

Mit 1 Textfigur.

Die zahlreichen Versuche von LEMBERG, THUGUTT, MOROZEWICZ und anderen beweisen, daß die Sodalithe par excellence Natrium- und Calciumalumosilikate sind. Sie entstehen verhältnismäßig leicht unter der Einwirkung von wässerigen Lösungen der Natrium- oder Calciumsalze auf Kaolin bei Gegenwart von Alkalikarbonat oder durch Schmelzen dieser Salze mit Kaolin und Karbonat.

Was die Kalium-, Lithium-, Baryum-, Strontium-, Magniumalumosilikate anbetrifft, so bilden sie keine sodalithartigen Verbindungen.

So erhielt z. B. THUGUTT [1] unter der Wirkung einer Strontiumchloridlösung auf Natriumsodalithchloridhydrat ein hexagonales Alumosilikat $4(SrAl_2Si_2O_8) . H_2O$, das er Strontiannephelin nennt. THUGUTT schreibt über dieses Alumosilikat: „Vielleicht ist der ganz reine hexagonale Strontiannephelin wasserfrei. Seine geringe Neigung, sich mit Strontiumsalzen zu sodalithartigen Verbindungen zu vereinigen, tritt deutlich hervor."

Um das Verhalten dieser Alumosilikate beim Schmelzen kennen zu lernen, d. h. um ihre geringe Neigung zur Addition der Salze auch beim Schmelzen zu konstatieren und zu gleicher Zeit auch zu erfahren, ob bei der Temperatur des Schmelzpunktes des Baryumchlorids oder Strontiumchlorids die Alumosilikate des Nephelin- oder Anorthittypus entstehen können, unternahm ich Versuche über das Erhitzen des Kaolins mit einem großen Überschusse der obengenannten Salze.

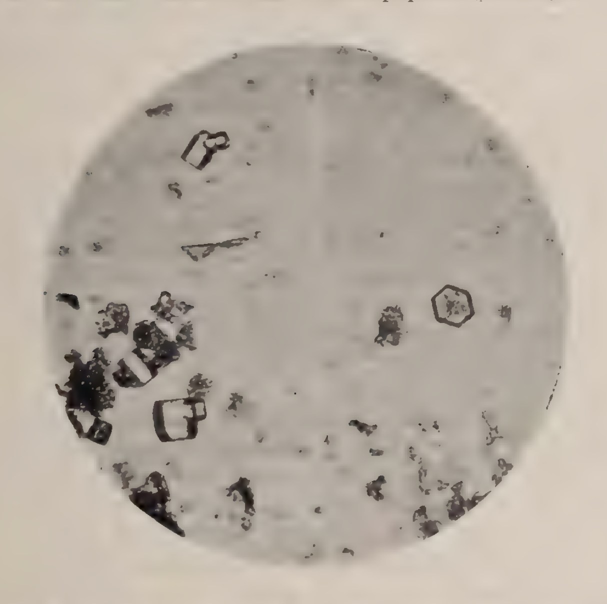
Ich unterwarf Mischungen von Kaolin mit verschiedenen Mengen wasserfreien Baryumchlorids der Wirkung einer Temperatur, die die des Schmelzpunktes des Baryumchlorids nur wenig übertrifft; beim Herausnehmen einer Probe aus der Schmelze kann man unter dem Mikroskope sehen, daß in der Schmelze allmählich immer mehr und mehr vom krystallinischen Produkte erscheint.

Das reinste und am besten krystallisierte Produkt erhielt ich bei Versuchen, die auf folgende Weise angestellt wurden:

5 g Kaolin wurden sorgfältig mit 40 g wasserfreiem Baryumchlorid gemischt, in einen Platintiegel von 50 ccm Inhalt gelegt und 120 Stunden hindurch in einer schwachen Flamme des großen Teclubrenners angeheizt. Die abgekühlte Schmelze wurde dann in kaltes Wasser hineingelegt. Nachdem der Überschuß des Baryumchlorids aufgelöst war, setzte sich auf dem Boden des Gefäßes ein reichlicher amorpher Niederschlag von Baryumoxychlorid

[1] Mineralchemische Studien. Dorpat 1891. p. 74.

und von anderen Nebenprodukten der Reaktion ab. Durch eine kurze und vorsichtige Einwirkung von 1 %iger Salpetersäure löste sich dieser Niederschlag auf; dann schied sich daraus eine kleine Menge feinkrystallinischen, rasch absitzenden Pulvers aus. Dieses Pulver, das durch Dekantieren ausgewaschen, abfiltriert und mit destilliertem kalten Wasser auf dem Filter bis zum Verschwinden der Ba-Reaktion mit Schwefelsäure behandelt wurde, trocknete man auf einem Filter in der Luft bei gewöhnlicher Temperatur und siebte es durch ein Sieb mit Öffnungen von 0.1 mm; dadurch wurde es von den Härchen des Filtrierpapiers gereinigt.



Das Mikroskop zeigt, daß das Pulver aus kurzen kleinen Prismen und sechseckigen Blättchen besteht. Die Blättchen sind optisch isotrop, die Prismen löschen gerade aus und sind optisch negativ. Die Prismen sind durch Pyramidenflächen bloß an einem Pole zugespitzt, an dem andern tragen sie die Basis; sie sind also hemimorph. Das beschriebene Produkt kann also nach seinen optischen Eigenschaften und der krystallographischen Form mit dem Minerale Nephelin verglichen werden. Die Länge der Prismen und der Durchmesser der Blättchen erreicht höchstens 0,005 mm. Bloß bei einem Versuche fand sich nach dem Abschlämmen fast der ganzen Menge der feinen Kryställchen eine kleine Quantität größerer Krystalle, die dieselben Eigenschaften, wie die kleinen besaßen; ihr Aussehen ist in photographischer Aufnahme in obenstehender Figur dargestellt. Die Kryställchen sind, wie wir sehen, ohne Zweifel hexagonal-hemimorph.

Alle untersuchten Pulver waren gleichförmig und rein, die Kryställchen waren vollständig durchsichtig und homogen; bloß bei der Anwendung der stärksten Objektiven kann man darin winzigste Inklusionen sehen.

Auf ähnliche Weise wurde das Strontiumpräparat hergestellt; da aber das Strontiumchlorid sehr schwer schmelzbar ist, so war es nötig, die stärkste Flamme des Teclubrenners anzuwenden und den Platintiegel mit einem Tonzylinder zu umgeben. Die hohe Temperatur ruft eine sehr energische Zersetzung des Strontiumchlorids hervor, und zu gleicher Zeit einen energischen Verlauf der Reaktion. Schon 24 Stunden nach dem Anfang des Versuches zeigt das Mikroskop in der herausgenommenen Probe der Schmelze keinen unzersetzten Kaolin mehr. Die Versuche mit dem Strontiumchlorid geben ein Produkt, das schlechter krystallisiert ist, als das des Baryums.

Die günstigsten Versuchsresultate ergaben sich bei dem Schmelzen von 3 g Kaolin mit 25 g wasserfreiem Strontiumchlorid im Laufe von 24 Stunden. Die Schmelze wurde der oben angegebenen Behandlung unterworfen. Der amorphe Niederschlag war sehr reichlich. Nach seiner Auflösung hinterblieb ein Pulver von Strontiumalumosilikat; es bestand aus gerade auslöschenden, optisch negativen und an einem Pole zugespitzten Prismen und aus isotropen sechseckigen Blättchen. Die Länge der Prismen übertraf selten 0,005 mm.

Diese Stoffe zersetzen sich leicht in verdünnter Salzsäure und hinterlassen 9,57 bis 9,76 % unlöslicher Reste, welche auch in starken Säuren unzerlegbar sind, mit Ausnahme von Fluorwasserstoffsäure. Diese Reste bestehen aus winzigen, optisch isotropen unregelmässigen Körnchen, die in der Flüssigkeit abgesetzt, sich zu kleinen Flocken vereinigen. Die Zusammensetzung dieser unlöslichen Reste kann durch die Formel $30 SiO_2 . 4 Al_2O_3$ ausgedrückt werden:

		a.	b.	c.	d.
I.	SiO_2	81,08	1342	7,25	29
	Al_2O_3	18,92	185	1,00	4
		100,00			
II.	SiO_2	81,74	1353	7,60	30.4
	Al_2O_3	18,25	178	1,00	4.0
		99,99			
III.	SiO_2	81,41	1347	7,44	29.76
	Al_2O_3	18,58	181	1,00	4,00
		99,99			
IV.	SiO_2	81,59	1350	7,50	30
	Al_2O_3	18.41	180	1,00	4
		100,00			

I. Die Zusammensetzung der Reste von Baryumalumosilikat.
II. Dasselbe vom Strontiumalumosilikat.
III. Mittel, berechnet von I und II.
IV. Berechnet nach der Formel $30 SiO_2 . 4 Al_2O_3$.
a. Prozentische Zusammensetzung.
b. Molekularzahlen.
c., d. Molekularverhältnisse.

Was das in Säuren lösliche Baryum- und Strontiumalumosilikat, die in den oben angegebenen Versuchen erhalten wurden, anbetrifft, so ist ihre Zusammensetzung recht eigenartig: sie wird durch die Formeln $7 SiO_2 . 4 Al_2O_3 . 4 BaO$ und $7 SiO_2 . 4 Al_2O_3 . 4 SrO$ sehr genau ausgedrückt; und nämlich:

		a.	b.	c.	d.	e.
V.	SiO_2 . . .	29,13	4823	1,74	7	29,25
	Al_2O_3 . .	28,19	2758	1,00	4	28,29
	BaO . . .	42,33	2760	1,00	4	42,46
		99,65				100,00
VI.	SiO_2 . . .	34,02	5633	1,75	7	33,93
	Al_2O_3 . .	32,81	3210	1,00	4	32,81
	SrO . . .	33,16	3200	1,00	4	33,26
		99,99				100,00

V. Die Zusammensetzung des Baryumalumosilikats.
VI. Die Zusammensetzung des Strontiumalumosilikats.
a. Analysen.
b. Molekularzahlen.
c., d. Molekularverhältnisse.
e. Berechnet aus der Formel $7 SiO_2 . 4 Al_2O_3 . 4 RO$.

Die beschriebenen Alumosilikate verdienen eine besondere Aufmerksamkeit, da ihre physikalischen Eigenschaften mit denen des Minerals Nephelin identisch sind. Die Zusammensetzung aber ist verschieden. In einer früheren Abhandlung [1] beschrieb ich einen Chromatsodalith, in dem das Verhältnis der Kieselerde und Tonerde ebenfalls gleich 7 : 4 war. Die Gruppe $7 SiO_2 . 4 Al_2O_3 . 4 Na_2O$ hat also ähnlich wie die Gruppe $2 SiO_2 . Al_2O_3 . Na_2O$ die Neigung, sodalithartige Verbindungen zu geben. Man kann danach vermuten, daß diese beiden Gruppen eine analoge Konstitution haben.

Thugutt [2] hat festgestellt, daß die Gruppe $2 SiO_2 . Al_2O_3 . RO$ aus Natrolith und Aluminat besteht. Wenn also die Alumosilikate

[1] Dies. Centralbl. No. 23. Jahrg. 1904. p. 727.
[2] N. Jahrb. f. Min. etc. 9. Beil.-Bd. 1895. p. 554—623. Dasselbe 1900. 2. p. 65—79.

$2 SiO_2 . Al_2O_3 . RO$ und $7 SiO_2 . 4 Al_2O_3 . 4 RO$ analog sind, so ist es möglich, daß das Alumosilikat $7 SiO_2 . 4 Al_2O_3 . 4 RO$ auch dieselben Gruppen enthält. Die Frage, ob diese Vermutung richtig ist, werde ich mich bemühen, nächstens auf experimentellem Wege zu lösen.

Warschau, Universität. Mineralogisches Laboratorium.

Die Mandelausfüllung im zeolithführenden Anamesit von Ober-Widdersheim.

Von **Arthur Schwantke.**

Mit 2 Textfiguren.

Der blasige Basalt unweit des Städtchens Nidda im Vogelsberge ist ein bekannter Fundort der schönen Krystalle von Chabasit und Phillipsit, die massenhaft die kleinen Drusen erfüllen. Seit langer Zeit pflegt dieses Vorkommen daher auch das Ziel alljährlicher Exkursionen mit Studierenden von Gießen und Marburg aus zu sein. Diese Exkursionen gaben auch Gelegenheit ein anderes Zeolithvorkommen in dem Basalt, unmittelbar am Bahnhof Ober-Widdersheim (von wo aus der Weg über das kleine Bad Salzhausen nach Nidda führt), zu besuchen.

Der Basalt ist nach der älteren Nomenklatur der Vogelsbergischen Basalte als Anamesit zu bezeichnen. Unter Zugrundelegung des Streng-Sandberger'schen Kriteriums (vergl. darüber N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XVIII. 1904. p. 461 f.) gehört er einem Zwischentypus an, der weder unter die echten Basalte, noch zu den typischen Doleriten zu stellen wäre. Der Augit erscheint in größeren Einsprenglingen und seine Mikrolithen der Grundmasse sind durchaus idiomorph gegenüber dem Feldspat. Danach würde das Gestein nach Streng zu den eigentlichen Basalten gehören. Das Erz bildet kleine lappig-dendritisch verzweigte Partien, die auch in kurzen, zerhackten, leistenförmigen Durchschnitten erscheinen. Es wäre demnach wohl eher als Ilmenit anzusprechen, es ist aber zu bemerken, daß es aus dem Pulver reichlich und lebhaft vom Magnetstabe gezogen wird.

Das Gestein ist durch einen Steinbruch aufgeschlossen. An einzelnen Stellen ist der Basalt z. T. blasig und stark zersetzt. Diese Partien sind angefüllt von einer weißen, bolartigen Masse, auf der wieder (als jüngere Bildung) Zeolithe aufsitzen, neben Natrolith besonders auch schöne Kryställchen von Chabasit in der Form des Phakolith, mit dessen Untersuchung der Verf. noch beschäftigt ist. An dieser Stelle soll eine andere Beobachtung mitgeteilt werden, die der Verf. gelegentlich einer gemeinsamen Exkursion im vorigen Sommer, geführt von Herrn Geheimrat

Prof. M. BAUER und Herrn Prof. R. BRAUNS, an dem genannten Fundorte machen konnte. An den Stellen, wo der zersetzte blasige Basalt nicht völlig mit der weißen, bolartigen Masse erfüllt

Fig. 1.

ist, zeigt sich sehr schön, daß der Absatz dieses weißen Produktes ganz allmählich vor sich ging in Form eines Niederschlages, der sich mit horizontaler Oberfläche am Boden eines jeden kleinen Blasenraumes absetzte. Fig. 1 zeigt die Erscheinung nach einer Photographie. Die Größe des Bildes verhält sich zum Original wie 3 : 2. Zur größeren Deutlichkeit sei noch die Skizze Fig. 2 beigefügt. *H* ist ein Blasenraum im Anamesit *A*, der Bereich um den Buchstaben *H* ist der leere Hohlraum, *B* ist die auf dem Boden des Blasenraumes abgesetzte weiße bolartige Masse, 1 ihre horizontale Oberfläche, 2 der Durchschnitt mit der Oberfläche des Handstücks. Die Querbrüche des Bodensatzes der einzelnen Blasenräume treten auf der Oberfläche der Handstücke wie eine feine weiße Strichelung in parallelen Richtungen hervor.

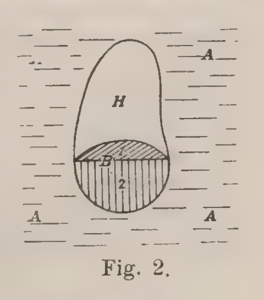


Fig. 2.

Wir haben hier im Kleinen ein Analogon zu den Achatmandeln mit geradlinigen Lagen aus Brasilien und Uruguay (wie z. B. bei M. Bauer, Edelsteinkunde. Taf. XIX Fig. b abgebildet ist). Die jüngeren Phakolithe sitzen nur in den größeren unregelmäßigen Hohlräumen auf der weißen Masse auf und so sind die kleinen Blasenräume über dem Bodensatz hier leer, sonst würde der den Raum ausfüllende Phakolith den Quarzkrystallen über den parallelstreifigen Lagen in den Achatmandeln entsprechen und die Analogie noch vervollständigen.

Die Ausfüllung der Blasenräume im zersetzten Basalt mit einer weißen, bolartigen Masse (die vielleicht auch z. T. mehr eine zeolithische Zusammensetzung hat) ist unter den Basalten des Vogelsberges recht häufig. Die hier beschriebene Erscheinung ist aber wohl nur selten so schön zu beobachten.

Marburg, Januar 1905. Mineralogisches Institut.

Ueber die Silikatschmelzlösungen.

Von **C. Doelter.**

Die Frage nach der Natur der Silikatschmelzlösungen ist in letzter Zeit mehrfach behandelt worden. Vogt hat neben Meyerhoffer[1] die Wichtigkeit des eutektischen Punktes gezeigt und stellte den Satz auf, daß die Individualisation und die Ausscheidungsfolge nur von der chemischen Zusammensetzung und ihrem Verhältnis zur eutektischen Mischung abhängig sei. Dann müßte die Ausscheidungsfolge im allgemeinen wechseln, je nach dem Vorherrschen der einen oder der anderen Verbindung; viele Versuche, die ich mit zwei und auch mit drei Komponenten anstellte, haben dies indessen zumeist nicht bestätigt, sondern im allgemeinen die Reihenfolge ergeben, die Rosenbusch feststellte.

Indem ich hier einige Differenzen meiner und Vogt's Ansichten hervorhebe, bemerke ich, daß ich ebenso auf dem Boden der physikalischen Chemie zu stehen bestrebt bin wie er, daß ich aber trotzdem in einigen Punkten, und zwar auf Grundlage von Experimenten zu anderer Ansicht gelangen mußte; was die Theorie anbelangt, so möchte ich auch heute noch behaupten, was ich in meiner ersten Mitteilung über Silikatschmelzen[2] sagte, daß es

[1] Bezugnehmend auf den Prioritätsanspruch Vogt's gegenüber Meyerhoffer (Silikatschmelzlösungen. II. p. 191) gebe ich gerne zu, daß Vogt vor der Meyerhoffer'schen Publikation zu demselben Resultate gelangte.

[2] Sitz.-Ber. Wiener Akad. **113.** 1904.

noch etwas verfrüht ist, an die Theorie der Silikatschmelzen zu schreiten, womit ich mich im Gegensatz zu Vogt befinde [1].

In einem Punkte liegt wohl der Meinungsverschiedenheit eher eine unklare Ausdrucksweise zugrunde, Vogt spricht nämlich im ersten Teile seiner „Schmelzlösungen“ von Schmelzpunkterniedrigungen zwischen Olivin-Augit, Olivin und Melilith etc., während ich konstatieren konnte, daß beim Zusammenschmelzen von Mineralien überhaupt keine Schmelzpunkterniedrigung stattfindet, sondern nur bei den festen Lösungen. Nun zeigt sich im zweiten Teile der Vogt'schen Arbeit, daß auch er ja gar nicht mit krystallisierten Substanzen experimentierte, sondern mit Gläsern; hätte Vogt sich im ersten Teile hierüber klarer ausgedrückt, so wäre jede Diskussion überflüssig gewesen, es ist aber unstatthaft, ein Glas, welches einer chemischen Zusammensetzung von Olivin-Augit entspricht, als Gemenge von Olivin und Augit zu bezeichnen, ebensowenig wie etwa gefällte Tonerde Korund ist.

Bezüglich der Dissoziation hat mich Vogt [2] einigermaßen mißverstanden, ich behaupte nämlich nicht wie Iddings, daß nur die Oxyde der sich ausscheidenden Verbindungen in der Schmelze vorhanden sind, und ich habe ja ausdrücklich aber nur beispielsweise eine Anzahl undissoziierter Verbindungen erwähnt, die ja bei Impfung auskrystallisieren; worin ich aber von Vogt wieder abweiche, ist, daß neben den undissoziierten Molekülen auch dissoziierte vorhanden sind, und dies ist wohl in den nicht seltenen Fällen sehr wahrscheinlich, wo durch Zusammenschmelzen zweier Komponenten eine dritte und eine vierte entsteht. Ausdrücklich bemerkte ich, daß die Dissoziationsgrade verschieden, aber uns unbekannt sind, was also heißt, das Verhältnis zwischen dissoziierten und nicht dissoziierten Molekülen ist nicht bekannt; folglich nehme ich schon dadurch auch letztere an. Selbstverständlich ist es mir damals auch nicht eingefallen, wie Vogt mir zuschreibt, die Differentiation auf diese Weise zu erklären, ich habe diese überhaupt nicht erwähnt.

Mit Sicherheit können wir ohne weitere genaue Forschungen über die Leitfähigkeit der Silikate nicht behaupten, wie weit eine Silikatschmelze dissoziiert ist; die Behauptung, daß nur Moleküle der undissoziierten Komponenten vorhanden sind, beruht auf einem Analogieschluß, ist aber keineswegs bewiesen, ich enthalte mich übrigens hierbei jeder Spekulation über diesen Gegenstand, glaube aber, daß die vielen Reaktionen für Dissoziation sprechen, insbesondere die zahlreichen Fälle, wo bei zwei Komponenten drei

[1] In einer späteren Abhandlung gedenke ich auf die Theorie der Silikatschmelzlösungen zurückzukommen und andere mit der Theorie Vogt's nicht im Einklang stehende Punkte zu behandeln.

[2] l. c. 2. p. 204.

oder vier Verbindungen sich bilden, sprechen dafür. Vogt erklärt weder diese, noch überhaupt die Leitfähigkeit der Magmen.

Was die van't Hoff'sche Formel und die Lösungstheorie anbelangt, so wirft mir Vogt (II. Teil p. 195) vor, daß ich dieselbe bekämpfe. Ebensogut könnte er mich, wie die Franzosen sagen, beschuldigen, d'avoir volé les tours de Nôtre-Dame. Es ist mir weder eingefallen, die Lösungstheorie, noch die eutektischen Mischungen zu bekämpfen. Beweis dafür, daß ich selbst dieselben festzustellen gesucht habe, was ich bekämpfe, ist die unrichtige Anwendung der Lösungstheorie, wie ich auch, wie früher erwähnt, die Ausdrucksweise Vogt's bekämpfe, der Gläser als Mischungen von Mineralien bezeichnet. Die van't Hoff'sche Formel wird dadurch nicht tangiert, daß sie praktisch bei den Silikatschmelzen schwer zu prüfen ist, ich wende mich aber dagegen, daß man Schmelzpunktserniedrigung mit Unterkühlung vermengt und ich wende mich ja auch nur gegen die praktische Verwendung wegen der Fehlerquellen und wegen dieser (vergl. l. c. p. 66) glaube ich, daß man vorläufig noch keinen Schluß auf das Molekulargewicht ziehen kann. — Vogt hat die Abkühlungsmethode benützt, die ja in der physikalischen Chemie mit Erfolg angewendet wird. Meine Beobachtungen mit dem Krystallisationsmikroskop zeigen aber, daß die Mineralien sich in ziemlich großen Intervallen nacheinander ausscheiden, und daß hier die von Vogt vernachlässigte Unterkühlung in Betracht kommt, ich habe ohne Impfung niemals Silikate ohne Unterkühlung zur Krystallisation gebracht. Aus diesem Grunde halte ich die Methode auch nicht für geeignet, die erwähnte van't Hoff'sche Formel zu prüfen, abgesehen davon, daß man bei so rascher Abkühlung (74' bei den Versuchen Vogt's) eine rein krystalline Masse nicht erhält. Auf die Fehler meiner Methode der direkten Schmelzpunktsbestimmung habe ich selbst hingewiesen (l. c. p. 66), aber die Schmelzpunktsintervalle sind meistens gar nicht so bedeutend wie Vogt meint, meistens nur 20—40^0, selten 50—70^0, aber auch diese Methode ist wegen der Fehler zur Prüfung der Formel wenig geeignet, was ich eben hervorgehoben habe. Es wären neue und direkte Versuche zur Bestimmung der Schmelzwärme nötig, die wenigen Versuche Vogt's scheinen mir nicht entscheidend.

Um nun zur Ausscheidungsfolge selbst zu kommen, halte ich dafür, daß man sich vor allem bei der Aufstellung einer Theorie an die Beobachtung zu halten hat, und daß man nicht umgekehrt zuerst die Theorie aufstellt und dann dazu die Beobachtungen, die sie bestätigen soll, aussucht. Für die Petrographen gilt als Summe der Beobachtungen die Rosenbusch'sche Regel, deren theoretischer Teil natürlich gar nicht in Betracht kommt, deren praktisch-mineralogischer Teil aber ein Erfahrungssatz ist. Wenn Vogt's Theorie richtig wäre, müßte die Rosenbusch'sche Regel

falsch sein und umgekehrt, letztere verträgt sich nicht mit VOGT's Theorie. VOGT erklärt ROSENBUSCH's Regel für eine solche mit sehr vielen Ausnahmen, und will dafür immer nur aus theoretischer Analogie, eine andere substituieren, wobei er sich auf die physikalische Chemie beruft, ich glaube aber, daß man auf Grundlage physikalisch-chemischer Gesetze sehr leicht die erwähnte Regel erklären kann, vorausgesetzt, daß man jene richtig anwendet.

Die Ausscheidungsfolge hängt ab von mehreren Faktoren; selbst bei zwei Komponenten und dem einfachsten selteneren Fall, daß zwischen beiden keine Reaktion stattfindet, haben wir 1. die chemische Zusammensetzung im Verhältnisse zur eutektischen Mischung, 2. die Unterkühlung, 3. die Krystallisationsgeschwindigkeit oder das Krystallisationsvermögen. Man darf daher nicht nur einen Faktor, wie es z. B. VOGT tut, anwenden: wenn z. B. die Krystallisationsgeschwindigkeit sehr groß ist, so wird sich die betreffende Verbindung früher ausscheiden, als es die eutektische Regel verlangen würde; Versuche, die ich ausführte, zeigten mir, daß die Reihenfolge der Ausscheidung so ziemlich mit dem Krystallisationsvermögen übereinstimmt. Minerale von sehr kleinem Krystallisationsvermögen verbleiben in Lösung.

Von sehr großem Einflusse ist die Unterkühlung und sie bewirkt, daß oft gerade die in geringerer Menge (im Verhältnis zur eutektischen Mischung) vorhandene Verbindung sich zuerst ausscheidet, selbst bei geringerer Verschiedenheit des Krystallisationsvermögens. W. MEYERHOFFER [1] hat dies übrigens bereits erwähnt. Aus einem und demselbem Gemenge kann bald die eine, bald die andere Komponente sich zuerst ausscheiden. Dieser Fall des labilen Gleichgewichtes ist aber sowohl bei künstlichen Schmelzen als auch bei den Gesteinen der häufigere. Eine Anwendung der Resultate, die bei zwei Komponenten erhalten wurden, auf die Gesteine, wie sie VOGT noch dazu auf Grund von Versuchen bei Schlacken gibt deren Bestandteile nur zum geringen Teil die der Gesteine sind, halte ich für sehr gewagt und jedenfalls verfrüht, weil hier 4—6 Komponenten von verschiedener chemischer Zusammensetzung vorliegen, für die nach BAKHUIS-ROOZEBOOM die einfache [2] eutektische Anwendung z. T. nicht in Betracht kommt wegen der chemischen Reaktionen. Darauf hoffe ich später zurückzukommen.

---

[1] Zeitschr. f. Kryst. 36. 1902.
[2] Heterogene Gleichgewichte. 2. 103, 230, 231.

Ueber gewisse Unzulässigkeiten in der Experimentalmethodik.

Von **J. Morozewicz** in Krakau.

In den Nummern 10—12 und 23—24 dies. Centralbl. (Jahrgang 1904) sind zwei Arbeiten erschienen, welche das Verhalten der Silikate im Schmelzflusse behandeln. In denselben machen Michaela Vučnik[1] und Berta Vukits[2] Einwendungen gegen die von mir angegebenen Schemata, betreffend die Ausscheidung von Korund, Spinell und Sillimanit aus Alumosilikatschmelzen bei Überschuß von Tonerde.

Diese Einwürfe scheinen mir unrichtig zu sein, und vermögen das Resultat der Beobachtungen, welche sowohl im Laboratorium wie auch in der Natur durch viele Tatsachen bestätigt sind, nicht in Zweifel zu ziehen.

Trotzdem halte ich es für entsprechend, diese Vorwürfe zurückzuweisen, und zwar nicht deswegen, um meine eigenen Ansichten zu verteidigen, sondern um die Unzulässigkeiten in der Methodik der Mineralsynthese bei den genannten Verfasserinnen und auch bei anderen Forschern aufzuweisen.

Michaela Vučnik hat Anorthit von Pesemeda mit Magnetit zum Schmelzen gebracht und nach der Abkühlung der Schmelze erhielt sie außer Anorthit auch grünen Spinell (Hercynit). Dies Ergebnis scheint der Verfasserin unerwartet zu sein und sie glaubt, daß es mit meiner Regel nicht übereinstimmt, welche für die Spinellbildung eine mit Tonerde (Al_2O_3) übersättigte Lösung und das Vorhandensein von MgO eventuell FeO erfordert. „Nun kann aber in diesen (d. h. von der Verfasserin erwähnten) Fällen von einem Tonerdeüberschusse keine Rede sein.“ Mit dieser Behauptung zufriedengestellt, fügt Michaela Vučnik diesem Prozesse ihre eigene Erläuterung hinzu. Wenn aber die Verfasserin genau gewußt hätte, was sie im Tiegel hat, d. h. wenn sie den zum Versuche verwendeten Anorthit analysiert hätte, oder wenn sie wenigstens die schon ausgeführten Analysen des Anorthit von Pesemeda (z. B. Hintze. **2.** p. 1549, XI—XVII) durchgesehen hätte, so würde sie erfahren haben, daß dieser Anorthit 2,7—4,8 % Wasser enthält, daß er also zersetzt ist, oder mit anderen Worten, daß er einen Teil Kalk, der durch Wasser ersetzt worden ist, verloren hat. Dieses Wasser verdunstet nun während des Schmelzens und infolgedessen erhalten wir eine mit Al_2O_3 übersättigte Schmelze. Da nun Michaela Vučnik noch Magnetit hinzugefügt hat, war also die Bildung von Hercynit eine Notwendigkeit, welche meine Regeln voraussehen und was ich in meiner Abhandlung (p. 58)

[1] Über das Verhalten von Silikaten im Schmelzflusse. p. 295, 340 und 364.

[2] Beobachtungen an Silikaten im Schmelzflusse. p. 705 und 739.

ausführlich erläutert habe, wo geschmolzene Glimmer neben Korund auch Spinell und andere Entglasungsprodukte geben[1].

Auf diesem Mißverständnis beruhen hauptsächlich auch die Einwendungen, welche Berta Vukits gegen meine „Gesetze" macht.

Sie verwendete nämlich zu einem ihrer Schmelzversuche „Eläolith von Miaß" und Korund (im Verhältnis 18 : 1), wobei sie neugebildeten Korund, Sillimanit und Nephelin erhalten sollte. Berta Vukits hielt es gleichfalls nicht für notwendig, den zum Schmelzen bestimmten Eläolith zu analysieren, sie nimmt vielmehr an, daß er die bei Hintze (p. 868, XXVIII) — nach Broweis' Analyse (vom Jahre 1839!) — angegebene Zusammensetzung hat, wo 0,77 % MgO bestimmt wurden. Nach meiner Behauptung sollte in diesem Falle, wo MgO im Schmelzflusse ca. 0,5 % übersteigt, Spinell sich ausscheiden, was jedoch Berta Vukits bei ihrem Versuche nicht konstatierte und daher meinem „Gesetze" die Genauigkeit abspricht. Aber woher weiß Berta Vukits, daß der von ihr zum Versuche verwendete „Eläolith von Miaß" eben genau der No. XXVIII mit 0,77 % MgO entspricht[2] und nicht z. B. der No. XXX, welche kaum Spuren von MgO aufweist, oder No. XXXI mit 0,07 % MgO? Diese Nummern entsprechen ja ebenso dem „Eläolith von Miaß"? Diese Frage wird die Verfasserin selbstverständlich nicht beantworten können. Dabei mache ich sie darauf aufmerksam, und zwar auf Grund dessen, was ich bereits oben gesagt habe, daß die neugebildeten Korundkryställchen nicht gerade aus der zur Schmelze beigegebenen und aufgelösten Korundsubstanz entstanden sein müssen, sondern auch, und zwar höchst wahrscheinlich aus dem etwas zersetzten Eläolith, der 1 % und mehr Wasser aufweist.

Beim nächstfolgenden Versuche, wo derselbe „Eläolith von Miaß" mit Korund (im Verhältnis 5 : 1) zusammengeschmolzen wurde, erhielt Berta Vukits außer Korund und grünem Spinell auch Sillimanit, was meine Schemen im vorliegenden Falle nicht voraussehen. Man müßte annehmen, daß solch ein Widerspruch die Verfasserin zu einer eingehenden Erforschung der erhaltenen Entglasungsprodukte hätte anregen sollen. Das ist aber nicht der Fall. Berta Vukits bestimmt ihre Sillimanite bloß auf Grund ihrer „nadelförmigen Gestalt" und „starken Brechung". Trotzdem bezeichnet sie mit aller Bestimmtheit meine „Gesetze" als unvollkommen. Es war aber in diesem Falle nicht gerechtfertigt, sich nur mit solchen äußeren Kennzeichen zu begnügen, sondern es war vor allem zu beweisen, daß wirklich Sillimanit vorliegt.

---

[1] Tschermak's Min. u. petr. Mitt. 18.

[2] Bei der Bestimmung von MgO begehen manche Analytiker bis heutzutage ziemlich bedeutende Fehler.

Das zu zeigen, wäre im vorliegenden Falle besonders leicht gewesen, da die Schmelze nur mit heißer 10 % HCl zu behandeln und der zurückgebliebene Rückstand nach der Entfernung der Kieselsäure nochmals vermittelst des Mikroskops zu untersuchen gewesen wäre. Das Vorhandensein der obenerwähnten „Nadeln" würde in diesem Falle die Annahme, daß sie zu Sillimanit gehören, wahrscheinlich erscheinen lassen. Berta Vukits hat das aber weder getan, noch konnte sie den Inhalt ihres Tiegels kennen, da sie auch in diesem Falle den geschmolzenen „Eläolith von Miaß" nicht analysiert hat.

Schließlich wurde von derselben Forscherin nochmals derselbe „Eläolith von Miaß", aber nicht mehr mit Korund, sondern mit Augit „von den Monti Rossi" zusammengeschmolzen. Im Schmelzflusse fand sie außer neugebildetem Augit und Nephelin noch ein wenig Spinell und Korund, trotzdem die Schmelze, wie ihr schien, überschüssige Tonerde nicht enthalten konnte, da nur „Eläolith von Miaß" und Augit „von den Monti Rossi" zusammengemengt waren. Aber auch hier muß ich die oben ausgesprochene Bemerkung wiederholen: Wenn die Verfasserin den „Eläolith von Miaß" präzis analysiert hätte, dann hätte sie in ihm ganz bestimmt ca. 1 % Wasser gefunden und den entsprechenden Überschuß von Al_2O_3, welcher die Krystallisation des Korunds und Spinells hervorgerufen hat, und zwar diesen letzteren infolge der Anwesenheit der Augitbestandteile. Indessen beweisen ihre Rechnungen auf p. 745 ganz und gar nichts und entbehren der Begründung, denn wenn von dem mit Tonerde gesättigten Magma gesprochen wird, versteht man darunter immer Basen, welche in Form von Alumosilikaten (d. h. Salzen von Alumokieselsäuren) gebunden sind. Es ist also das Hinzuzählen der in Form von Metasilikaten (Augit) gebundenen alkalischen Erden zu denselben völlig unbegründet und meine Ansicht wird daher von der Verfasserin ganz mißverstanden. In meiner Abhandlung sehe ich dies alles voraus und auf p. 57 Punkt 7 hebe ich durch spationierte Lettern ausdrücklich hervor: „Die Sätze 4 und 5 sind bloß für diejenigen Schmelzen völlig richtig, in welchen gleichzeitig neben Korund resp. Spinell keine tonerdefreien Silikate (Olivin) in größerer Menge enthalten sind, oder welche die Tonerde in sehr unbestimmten Mengen (Augite) und mit Alumosilikaten gemeine Basen (CaO, Na_2O) enthalten." Wenn aber Berta Vukits dies alles genau gelesen und darüber nachgedacht hätte, dann hätte sie sich auf p. 745 die fruchtlose Berechnung ersparen können und hätte keine Veranlassung gehabt, meinen Regeln vorzuwerfen, „daß sie nicht durchwegs Gültigkeit haben oder doch nur gelegentlich sich bestätigen".

Wir sehen also, daß die Einwendungen von Michaela Vučnik und Berta Vukits, welche gegen die Genauigkeit und Verallgemeinerung meiner Regeln gerichtet sind, nach näherer Prüfung

nicht stichhaltig sind, und ihre Experimente die Richtigkeit meiner Regeln vielmehr bestätigen.

Zum Schluß dieser sachlichen Auseinandersetzung erlaube ich mir, die bereits an anderer Stelle gemachten Bemerkungen über die Anforderungen zu wiederholen, die wir an das mineralogische Experiment überhaupt und speziell an die Mineralsynthese stellen müssen.

1. Ein jedes Experiment muß, wenn es irgend welche Bedeutung für die Mineralogie haben soll, unter genau bestimmten und vom geologischen Standpunkte möglichen Bedingungen ausgeführt werden.

2. Eine Mineralsynthese, die nicht durch die chemische Analyse bestätigt wurde, kann nicht als überzeugend und nachgewiesen betrachtet werden, besonders wenn es sich um kompliziert zusammengesetzte Verbindungen handelt.

3. Das zum Experimente bestimmte natürliche Mineral muß vor allem äußerst präzis analysiert werden. Die Anwendung der Ergebnisse von Analysen (besonders alten), welche nur das Vorkommen und nicht das zum Versuche bestimmte Stück betreffen, muß vom strengen wissenschaftlichen Standpunkte für völlig irrationell gehalten werden, da sie zu Mißverständnissen und Fehlern führt, von denen uns obige Auseinandersetzungen Beispiele liefern.

4. Daraus folgt, daß ein Forscher, welcher sich mit der Synthese befaßt, ebenso wie jeder organische Chemiker ein präziser Analytiker sein muß, welcher sich zu jeder Zeit von dem Verlaufe des Versuches Rechenschaft gibt. Das Sichverlassen auf bloße mikroskopische Beobachtungen, besonders ohne genaue optische Messungen, ist eine Quelle vieler Fehler und unlieber Täuschungen.

Wie unentbehrlich sorgfältige Analysen bei synthetischen Experimenten sind, zeigen die letzten Synthesen von Z. Weyberg[1], welcher eine Reihe regulärer Alumosilikate erhalten hat, deren Individualität lediglich vermittelst des Mikroskopes zu konstatieren absolut unmöglich wäre.

---

[1] Dies. Centralbl. 1904. No. 23. p. 727 u. 729.

Neue Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Verbesserungen am Harada'schen Trennungsapparat.

Von **A. Johnsen** und **O. Mügge**.

Königsberg i. Pr., 3. Februar 1905.

Beim Arbeiten mit dem HARADA'schen Scheidetrichter müssen die als Indikatoren dienenden Mineralstückchen jedesmal herausgenommen werden, ehe die Lösung genau auf das spezifische Gewicht eingestellt ist, da es sonst schwer hält, des schwebenden Indikators wieder habhaft zu werden und dieser beim Untersinken den Zugang zum Hahn versperren würde. Ferner ist es lästig, daß der Indikator und die etwa benutzte Pinzette wie der obere Glasstopfen etc. jedesmal wieder abgespült werden müssen, abgesehen davon, daß Verluste an Gesteinspulver dabei unvermeidlich sind. Das Einstellen der Lösung regelt sich erheblich einfacher und genauer, wenn man dazu Minerale oder besser Glasstückchen von bestimmter Form benutzt, welche zugleich so klein sind, daß sie ohne Schwierigkeit den Hahn passieren können, letzterer muß dazu allerdings erheblich weiter gemacht werden als an den bisher gebräuchlichen Apparaten.

Als Indikatoren verwendeten wir Würfel von 4 mm Kantenlänge, welche aus Jenaer Glas geschnitten und bis auf eine Seite matt geschliffen, und, um sie in der Lösung bequem sichtbar zu machen, mit Graphit geschwärzt waren; die letzte Seite der Würfel wurde poliert und das spezifische Gewicht mit Diamant darauf vermerkt.

Die Glassorten, von welchen uns die Firma SCHOTT u. Gen. in dankenswerter Weise hinreichendes Material zur Verfügung stellte, waren folgende (Liste No. 268, 1902):[1]

No.	0,154	(Dichte 3,15)
„	0,364	(„ 3,01)
„	0,846	(„ 2,98)
„	0,726	(„ 2,88)
„	0,164	(„ 2,78)
„	0,138	(„ 2,68)
„	0,381	(„ 2,68)
„	0,546	(„ 2,59)
„	0,144	(„ 2,48)

[1] Die Dichten sind hier neu bestimmt, da sich Abweichungen von den in der SCHOTT'schen Liste angegebenen Zahlen herausstellten.

Der Apparat erhielt in seinem unteren konisch zulaufenden Teile einen inneren Durchmesser von 10 mm, ebenso weit ist die Durchbohrung des Glashahns und der innere Durchmesser des Rohrstutzens unterhalb desselben (der zweckmäßig auf etwa 30 mm gekürzt wird).

Die Lösung wird so eingestellt, daß der Indikator eben sinkt; nachdem die Trennung hinreichend fortgeschritten, und ein Unterfanggläschen darunter gestellt ist, dessen innerer Durchmesser nur wenig größer ist als der äußere des Rohrstutzens, wird der Hahn geöffnet und der Indikator sinkt gleichzeitig mit dem Pulver in das Unterfanggläschen. Nach Abscheidung der fraglichen Portion wird der Hahn geschlossen und der Apparat gehoben, so daß die im Rohrstutzen befindliche Lösung in das Unterfanggläschen fließt, man spült den Rohrstutzen aus, kehrt den Apparat um, führt nach Öffnung des Hahns ohne Schwierigkeit von unten den neuen Indikator ein, verdünnt ebenso von unten usw. Einer Öffnung des oberen Stopfens bedarf es also nur zum Zweck der Reinigung, eventuell zur Einführung des Mineralpulvers, während der Trennungen selbst bleibt er geschlossen. Im Unterfanggläschen liegt zusammen mit jeder Trennungsportion der Indikator, auf welchem die obere Grenze des spezifischen Gewichts angegeben ist, Verwechslungen der einzelnen Portionen sind also ausgeschlossen. Es empfiehlt sich, von jedem Indikator eine größere Anzahl herzustellen.

Scheidetrichter mit den angegebenen Dimensionen liefert C. Desaga in Heidelberg.

Miscellanea.

Vor kurzem wurde in Südafrika ein Diamant von ungeheurer Größe gefunden, weitaus der schwerste, der bisher jemals vorgekommen ist. Der vor ihm größte, ebenfalls aus Südafrika stammende sogen. Excelsior, den im Jahre 1893 die Grube Jagersfontein geliefert hatte, wog 970 Karat. Der neue Stein hat mehr als das dreifache Gewicht, nämlich 3030 Karat. Er ist 4½ engl. Zoll lang, 2½ Zoll dick und von ausgezeichneter Beschaffenheit. In Form und Größe wird er mit einem Gänseei verglichen. Der Fundort ist nach der Mitteilung von A. Dieseldorff in Hamburg die Premiergrube in Transvaal. Sie liegt etwa 40 km östlich von Pretoria und 8 km nördlich von der Station „van der Merwe“ an der Bahn von Pretoria nach der Delagoa-Bay. Die Grube soll einen Umfang von 540 000 qm diamantführenden Gesteins haben, gegen 190 000 qm von allen drei De Beers-Gruben bei Kimberley zusammen. Der „yellow ground“ reicht 15 m tief, der darunter folgende blue ground ist durch Bohrung bis auf

1000 Fuß Tiefe nachgewiesen. Bis jetzt ist erst der „yellow ground" mit dem 1902 begonnenen Abbau in Angriff genommen. Er hat einen ganz enormen Diamantenreichtum gezeigt.

Es wurde gewonnen:

Januar 1904: 32 000 Karat im Wert von 40 000 Pfund Sterling;

Dezember 1904: 75 000 Karat im Wert von 100 000 Pfund Sterling;

im ganzen Jahre 1904: 741 000 Karat.

Im „load" (ca. $\frac{3}{4}$ Tonnen) Gestein sind 0,798 Karat Diamanten gegen 0,4 Karat in den de Beers-Gruben. Die Qualität der bisher gefundenen Diamanten ist sehr gut. 70 % haben einen Wert von 50 Schilling pro Karat, der Rest einen solchen von 10—25 Schilling. Diamantführend ist auch der „blue ground" und wie es scheint sogar noch reicher als der „yellow ground". Die Untersuchung einiger Bohrkerne hat bis $1\frac{1}{4}$ Karat pro load ergeben. Dies sind die Zahlen, die gegenwärtig bekannt gemacht werden; danach scheint die Grube in der Tat weitaus den größten Diamantenreichtum in Südafrika zu zeigen.

Nach einer Mitteilung von Dr. George F. Kunz in New York ist der große Jagersfonteiner Diamant von 970 Karat, der den Namen Excelsior erhalten hat und der bis vor kurzem der größte überhaupt bekannte Diamant war, durch Spalten in Stücke zerlegt worden. Aus diesen wurden 10 Steine im Gewicht von 13—68 Karat geschliffen und in die Vereinigten Staaten eingeführt. Ihr Gesamtgewicht betrug 340 Karat.

Er teilte ferner mit, daß in dem Meteoriten vom Cañon Diablo von H. Moissan ein Siliciumkarbid entdeckt worden ist, zusammen mit durchsichtigem und mit schwarzem Diamant. Ähnliche Substanzen sind ja schon künstlich im elektrischen Ofen dargestellt worden. Kunz hat nun dieses natürliche Siliciumkarbid nach dem Entdecker Moissanit genannt.

Personalia.

Gestorben: Herr **Julien**, Professor der Geologie an der Universität von Clermont-Ferrand, im Alter von 65 Jahren. — Herr **Viktor Raulin**, der Nestor der französischen Geologen, emer. Professor der Geologie an der Universität von Bordeaux, im 90. Lebensjahre.

Berichtigung.

S. 126 d. Jahrg. Z. 6 v. o. lies Boris Luri statt Boris Lury.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Berwerth, Friedrich: Über die Metabolite, eine neue Gruppe der Meteoreisen.
Anzeiger d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien. **13.** 13. Mai **1904.** 3 p.

Caballero, J.: La Domeykite de Chihuahua.
Mem. y Revista de la Soc. cientifica „Antonio Alzate". Mexiko **1902.** 243—256.

Dörfler, Franz: Hilfstabellen zur Mineralogie nebst einem Schlüssel zum Bestimmen.
Wien und Leipzig bei Carl Fromme **1904.** 19 p.

Eakle, A. S.: Mineral Tables for the Determination of Minerals by their physical Properties.
New York **1904.** 76 p.

Ellenberger, E.: Über Umwandlungen bei tautomeren und polymorphen Körpern.
Sitzungsber. d. Gesellsch. z. Beförd. d. gesamten Naturw. zu Marburg. Mai **1904.** 33—42.

Farrington, Oliver Cummings: Catalogue of the collection of meteorites, May 1, 1903.
Field Columbian Museum. Publ. 77. Geol. ser. **2.** No. 2. **1903.** 79—124. Mit 10 Taf.

Hajnóci, Joseph R.: Die natürlichen Verhältnisse und der Grubenbau des Zipser Erzgebirges.
Jahrb. d. ungar. Karpathenvereins. **21. 1904.** 1—17.

Hermann, P.: Über Anglesit von Monteponi (Sardinien).
Zeitschr. f. Krist. **39. 1904.** 463—504. Mit 3 Taf.

Hermann, P.: Apatit vom Rautenkranz im Erzgebirge.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 428—437.

Kouznetzoff, M.: La phosphorescence pendant la crystallisation.
Trav. de la soc. phys.-chim. à l'Université de Kharkoff. **31. 1903.** 3. Russisch.

Loczka, J.: Chemische Analyse des Lorendit von Allchar in Makedonien und des Claudetit von Szomolnok in Ungarn.
Zeitschr. f. Krist. **39. 1904.** 520—525.

Manasse, Ernesto: Zolfa del marmo di Carrara.
Proc. verb. Soc. Tosc. di Scienze nat. in Pisa. 8. Mai **1904.** 6 p. Mit 2 Fig. im Text.

Meyer, A. B.: Neue Mitteilungen über Nephrit.
Globus. **86. 1904.** 53—56.

Michel-Lévy, A.: Etude sur la détermination des feldspaths dans les plaques minces. III. La zone de symétrie de la macle de l'albite dans les plagioclases.
Paris **1904.** 16 p. Mit 4 farbigen Taf.

Pelloux, Alberto: Contributi alla mineralogia della Sardegna. I. Atacamite, valentinite, leadhillite, linarite ed altri minerali dell' Argentiera della Nurra (Porto torres).
Atti R. Accad. d. Lincei. **1904.** (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. **13.** 34—42. Mit 2 Textfig.

Petrographie.

Clements, M.: The Vermilion iron-bearing district of Minnesota.
U. S. geol. surv. Monographs. **45. 1903.** 463 p. (Mit Atlas.)

Colomba, Luigi: Osservazioni petrografiche e mineralogiche sulla Rocca di Cavour.
Atti R. Accad. d. Scienze di Torino. **39. 1904.** 13 p. Mit 1 Taf.

Doelter, C.: Die Silikatschmelzen. II. Mittheilung.
Sitzungsber. k. Akad. Wissensch. Wien. Math.-naturw. Kl. **113.** Okt. **1904.** 17 p. Mit 1 Textfig.

Hall, D. J.: Marl and its application to the manufacture of Portland Cement.
Geol. Survey of Michigan. **8.** Lansing **1903.** 399 p. 23 Taf.

't Hoff, J. H. van: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXVII. Kaliumpentacalciumsulfat und eine dem Kaliborit verwandte Doppelverbindung.
Sitzungsber. Berlin. Akad. 2. Juni **1904.** 935—937.

Horusitzky, H.: Agrogeologische Verhältnisse der Umgebung von Komját und Tátmegyer.
Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anst. für 1901. **1903.** 149—154.

Ippen, J. A.: Petrographisch-chemische Untersuchungen aus dem Fleimser Eruptivgebiet.
III. Über einen Kersantit von Mulatto.
IV. Über ein allochetitisches Gestein vom Pizmeda, SO.-Tirol.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 417—428.

Koniouchevsky, L. et **Kovalew**, P.: Les gisements de fer de la région minière de Bakal. (Franz. Resümee.)
Mém. du comité géol. **1903.** 126 p. 1 K. 36 Fig.

Lane, A. C.: Porphyritic appearence of rocks.
Bull. geol. Soc. America. **14.** Rochester **1903.** 385—407.

Levat, E. D.: L'or en Sibérie orientale.
2 Bde. Paris **1904.** 670 p. Mit 36 Taf.

Liffa, A.: Bericht über die agrogeologische Aufnahme im Jahre 1901.
Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anst. für 1901. **1903.** 165—173.

Manasse, Ernesto: Roccie della Colonia Eritrea racolte a sud di Aràfali.
Proc. verb. Soc. Tosc. di Scienze nat. in Pisa. 8. Mai **1904.** 16 p.

Morozewicz, J.: Über einige Ganggesteine des Bezirks von Taganrog. (Deutsch. Resümee.)
Mém. du comité géol. **1903.** 54 p. 5 Tab.

Ostermayer, A.: Beiträge zur Kenntnis der Basalte des Haßgaues.
Diss. Erlangen. **1903.** 42 p.

Pantanelli, P.: Di un pozzo artesiano nella pianura fra Viareggio e Pietrasanta.
Proc. verb. Soc. Tosc. Scienze Nat. Pisa. 13. März **1904.** **14.** No. 3. 68—70.

Platner, W.: Die Goldindustrie am Witwatersrand in Transvaal.
Bremen **1904.** 208 p. Mit 1 Karte, 15 Taf. u. 110 Textfig.

Salomon, Wilhelm und **Nowomejsky**, M.: Die Lagerungsform des Amphibolperidotites und des Diorites von Schriesheim im Odenwald.
Verhandl. d. naturw.-mediz. Vereins zu Heidelberg. N. F. **7.** 5. Heft. **1904.** 633—652.

Timkó, E.: Agrogeologische Verhältnisse der Gemarkung von Szimö, Kamocsa, Guta und Szent-Péter (Komitat Kamárom).
Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anst. für 1901. **1903.** 155—164.

Treitz, P.: Bericht über die agrogeologische Detailaufnahme im Jahre 1901.
Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anst. für 1901. **1903.** 137—148.

Allgemeine Geologie.

Böse, E.: Note sur l'état actuel du volcan de Tacaná, Chiapas.
Mem. y Revista de la Soc. cientifica „Antonio Alzate“. Mexiko **1902.** 267—270. Pl. XV.

Emmons, F. and **Hayes**, W.: Contribution to economic geology 1902.
U. S. geol. surv. Bull. 213. Series A. Economic geology 24. **1903.** 449 p.

Ganett, S.: Results of primary triangulation and primary traverse. Fiscal year 1902—03.
U. S. geol. surv. Bull. 216. Series F. Geography 35. **1903.** 222 p. 1 K.

Grund, A.: Die Karsthydrographie.
Geogr. Abh. **7.** **1903.** 202 p. 2 Tab.

Hamberg, Axel: Zur Technik der Gletscheruntersuchungen.
Compt. rend. IX. Congrès géol. internat. Vienne 1903. Wien **1904.** 749—766. Mit 14 Abbild. im Text.

Heurich, F.: Über die Temperaturverhältnisse in dem Bohrloch Paruchowitz V.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12. 1904.** 316—321. Mit 1 Fig. im Text.

Hilber, V.: Führer durch die geologische Abteilung am st. l. Joanneum in Graz.
Graz **1903.** 25—44.
Eclogae geol. Helvetiae. **7. 1903.** 367—476. 5 Tab. 20 Fig.

Kaiser, E.: Die geologisch-mineralogische Literatur des rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete für die Jahre 1887—1900. II. Teil.
Verhandl. d. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinl. **1904.** 182 p.

Krischtafowitsch, N.: Index bibliographique pour l'année 1901.
Annuaire géol. et minéral. de la Russie, red. par N. Krischtafowitsch. **7. 1904.** 3. Lief. 1—58. Z. T. deutsch u. französisch.

Maaß, O.: Über die Wirkung der Kalkentziehung auf die Entwicklung der Kalkschwämme.
Sitzungsber. Ges. f. Morphologie u. Physiologie in München. **1904. 1.** 1—18.

März, C.: Der Seekessel der Soiern, ein Karwendelkar.
Beiträge zur Biogeographie u. Morphologie der Alpen. **1. 2. 1904.**

Netschajew, P.: Der Ackerboden und seine Geschichte (Schluß).
Himmel u. Erde. **1904.** 322—333.

Ordóñez, E. y **Prado-Tapia,** F.: Les volcans de Zacpu, Michoacán.
Mem. y Revista de la Soc. cientifica „Antonio Alzate". Mexiko **1902.** 247—265. Pl. XIV.

Schardt, H.: Note concernant la vitesse de propagation de la fluorescéine dans les eaux souterraines.
Bull. de la soc. belge de géol. **17. 1903.** 293—300.

Shaw, N.: Methods of meteorological investigation.
Nature. **68. 1903.** 468—472.

Thürach, H.: Kurze Erläuterungen zu der Ausstellung der großh. badischen geologischen Landesanstalt gelegentlich der 16. Wanderversammlung der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft zu Mannheim 5.—10. Juni 1902.
Heidelberg **1902.**

Treubert, Franz: Die Sonne als Ursache der hohen Temperatur in den Tiefen der Erde, der Aufrichtung der Gebirge und der vulkanischen Erscheinungen. Eine geophysikalische und geologische Skizze.
München **1904** bei Max Kellerer. 63 p.

Wachter: Vulkanismus.
Zeitschr. f. Naturw. **76. 1904.** 273—291.

Wahnschaffe, F.: Neuere Theorien über Gebirgsbildung.
Programm d. kgl. Bergakad. zu Berlin f. d. Studienjahr **1904/05**. 26 p.

Walther, J.: Jugendliche Bewegungen der Erdrinde.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. März **1903**. 14—16.

Warmon, C.: Catalogue and index of the publications of the United States geological survey 1901 to 1903.
U. S. geol. surv. Bull. 215. Series G. Miscellaneous 24. **1903**. 234 p.

Watts, W.: The functions of geology in education and in practical life.
Nature. **68**. **1903**. 482—488.

Zimmermann, E.: Anhydrit mit Karrenoberflächen.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Juni **1903**. 10—11.

Stratigraphie.

Acland, D.: On a new cave on the eastern side of Gibraltar.
Quart. journ. geol. soc. **60**. 1904. 30—36. Pl. 6. 2 Fig.

Armaschensky, Allgemeine geologische Karte von Rußland. Blatt 46. Poltawa-Charkow-Obojan. (Russisch und deutsch.)
Mém. du comité géol. **1903**. **15**. 317 p.

Branner, J. C.: Memoir of James E. Mills (with bibliography).
Bull. geol. Soc. America. **14**. Rochester **1903**. 512—518. Pl. 65.

Cole, J.: The delta of the St. Clair river.
Geol. surv. of Michigan. **9**. 1. part. **1903**. 28 p. 4 Pl.

Emerson, Palache, Dall, Ulrich and **Knolton**: Alaska. **4**. Geology and Palaeontology.
Harriman Alaska Expedition. New York **1904**. 173 p. 33 Taf.

Gagel: Miocäne Geschiebe im südöstlichen Holstein.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Juli **1903**. 12.

Gordon, C. H.: Geological Report on Sanilac County, Michigan.
Geol. Survey of Michigan. **7**. Lansing **1900**. 34 p. 5 Taf.

Kilian, W.: Notes sur la tectonique des Alpes françaises.
Ann. de l'université de Grenoble. **16**. No. 1. 1. trimestre. **1904**. 10 p.

Koenen, A.: Über die Buntsandsteinwüste.
Centralbl. f. Min. etc. **1904**. 107.

Mikhailovski, Die Mediterran-Ablagerungen von Tomakowka (Gouvernement Jekaterinoslaw). (Russisch und deutsch.)
Mém. du comité géol. **1903**. **13**. 311 p. 4 Tab.

Morozewicz, J.: Der geologische Aufbau des Hügels von Issatschki. (Russisch und deutsch.)
Mém. du comité géol. **1903**. 40 p. 4 Tab.

Palfy, M.: Geologische Notizen aus dem Tal des Aranyos-Flusses.
Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anst. für 1901. **1903**. 60—80.

Papp, K.: Die geologischen Verhältnisse in der Umgebung von Petris.
Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anst. für 1901. **1903.** 81—102.

Ries, H.: Clays and shales of Michigan.
Geol. Survey of Michigan. **8.** Lansing **1900.** 67 p. 4 Taf.

Schafarzik, F.: Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Furdia und Német-Gladna, sowie der Gegend westlich von Nadrág.
Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anst. für 1901 **1903.** 110—118.

Palaeontologie.

Baumberger, E.: Fauna der unteren Kreide im westschweizerischen Jura. 1. Teil. Stratigraphische Einleitung.
Abh. d. schweiz. paläont. Ges. **30. 1903.** 60 p. 3 Tab.

Broili, F.: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas. I.
Palaeontographica. **51. 1904.** 1—48. Taf. I—VI.

Fraas, E.: Neue Zeuglodonten aus dem unteren Mitteleozän vom Mokattam bei Cairo.
Geol. u. paläont. Abh. N. F. **6.** (d. ganzen Reihe **10.**) **1904.** 24 p. 3 Tab.

Girty, George H.: New molluscan genera from the carboniferous.
Proceed. U. S. Nat. Museum. **27. 1904.** 721—736. Mit 3 Taf.

Healay, M.: Notes on upper jurassic ammonites with special reference to specimens in the university museum, Oxford.
Quart. journ. geol. soc. **60.** 1904. 54—64. 3 Fig. Pl. 9—12.

Ihering, H. v.: Notes sur quelques mollusques fossiles du Chili.
Revista chilena de historia natural. **7. 1903.** Mit 3 Taf.

Ihering, H.: Les Brachiopodes tertiaires de Patagonie.
Annales del museo nacional de Buenos Aires. **9. 1903.** 321—348. 1 Tab.

Loriol, P.: Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'oxfordien supérieur et moyen du Jura lédonien. II. partie.
Mém. de la soc. paléont. suisse. **30. 1903.** 77—160. Pl. 6—19.

Pantanelli, P.: Denti di *Ptychodus* nel Appennino modenese.
Proc. verb. Soc. Tosc. Scienze Nat. Pisa. 13. März **1904. 14.** No. 3. 70—71.

Pasquale, M.: Su di un *Palaeorhynchus* dell' arenaria eocenica di Ponte Nuovo presso Barberino di Mugello (prov. di Firenze).
Rendic. Accad. scienze fis. e mat., Napoli. (3.) **9.** Dezember **1903.** 289. (Auszug.)

Reid, Cl.: On a probable palaeolithic floor at Prah Sands (Cornwall).
Quart. journ. geol. soc. **60.** 1904. 106—112. 2 Fig.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Vorläufige Mitteilung über die Entwickelung und die Gliederung der Tertiärformation im westlichen Sind (Indien).

Von **Fritz Noetling**.

Mit 4 Textfiguren.

(Schluß.)

2. Querprofil am Nordende der Lakki-Kette bei Station Bagatora.

Das Nordende der Lakki-Antiklinale ist da, wo es sich verflacht und unter dem Alluvium des Indus verschwindet, in der Nähe der Eisenbahnstation Bagatora sehr schön zu sehen.

Man beobachtet hier folgendes Profil (Fig. 2). Zu unterst lagert in der Mitte der Antiklinale ein gelblich-weißer Knollen-

Fig. 2. Querprofil am Nordende der Lakki-Kette bei der Eisenbahnstation Bagatora.



Eozän: 1 Obere Spintangi-Stufe. 2—12 Nari-Stufe.
Pliozän: 14—15 Siwalik-Stufe.
Alluvium: 16 Schwemmland des Indus.

kalk, der sich durch seine Fossilführung als die Spintangi-Stufe erweist [1].

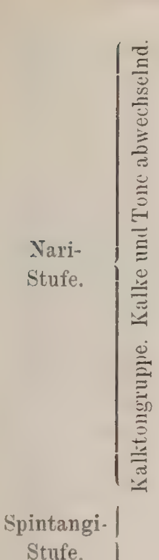
Darüber folgt eine Serie von braunen, stark eisenschüssigen Kalken, die bereits wieder eine ganz andere Fauna führen als wir dieselbe in der Spintangi-Stufe beobachten. Als bezeichnendste

[1] Auffallend sind auf der Kammhöhe Höhlungen im Kalkstein, denen eine feuchtwarme Luft entströmt. Schwefelwasserstoffexhalationen sind nicht wahrnehmbar, dagegen könnten möglicherweise Kohlensäureexhalationen vorliegen.

Leitfossilien sind *Echinolampas discoideus* Dunc. u. Slad. und *Eupatagus rostratus* d'Arch. zu nennen. Daneben findet sich eine große Zahl von wohlerhaltenen Pelecypoden und Gastropoden. Hier wären zu nennen: *Pecten Bouéi* d'Arch., *Parallelipipedum karrachense* d'Arch. sp. und andere mehr Die Nummuliten sind bereits seltener geworden, dagegen sind große Orbitoliten sehr häufig. Diese Serie ist anscheinend ohne jede Unterbrechung überlagert von grauen und anscheinend fossilleeren Sandsteinen.

Von oben nach unten ist die Schichtenfolge also:

Stufe	Gruppe	Zone	Schichten
Siwalik-Stufe.	Sandsteingruppe mit untergeordneten Tonen.		15. Graue weiche Sandsteine überwiegend.
	Tonige Gruppe mit untergeordneten Sandsteinen.		13. 14. Graue und rote Tone, mit Bänkchen von rotem Sandstein. An der Basis fanden sich *Ostrea* sp., *Potamides* sp.
Nari-Stufe.	Kalktongruppe. Kalke und Tone abwechselnd.	Turritellenkalke.	12. Zone der *Turritella acuticarinata*. Dunkelbrauner Kalk mit zahllosen Individuen der *Turritella acuticarinata*.
			11. Grünlichgrauer Ton ohne Fossilien.
		Zone des *Pecten Bouéi*.	10. Hellbrauner Kalk mit zahlreichen Exemplaren von *Pecten Bouéi*.
			9. Rotbrauner eisenschüssiger Ton und Sandstein. Ohne Fossilien.
			8. Brauner Knollenkalk mit zahlreichen Exemplaren von *Pecten Bouéi* d'Arch.
			7. Rote und braune Tone. Fossilien spärlich und schlecht erhalten.
		Zone des *Eupatagus rostratus* d'Arch.	6. Brauner Knollenkalk mit sehr reicher Fauna. Es findet sich hier *Eupatagus rostratus* noch.
			5. Rote und braune Tone und Sandsteine.
			4. Brauner Knollenkalk, Hauptlager des *Eupatagus rostratus*. *Echinolampas discoideus* seltener, *Coelopleurus equis* bereits ausgestorben.
			3. Brauner Ton ohne Fossilien.



Nari-Stufe.	Kalktongruppe. Kalke und Tone abwechselnd.	Zone des *Echinolampas discoideus.*	2. Zone des *Echinolampas discoideus* D'ARCH. und des *Coelopleurus eques* D'ARCH. Brauner Knollenkalk mit einer zahlreichen Fauna. Die Pelecypoden und Gastropoden sind ziemlich die gleichen wie die der Schicht 4. Dagegen macht sich eine Verschiedenheit der Echinidenfauna geltend. *Echinolampas discoideus* ist in zahlreichen Exemplaren vorhanden, ebenso ist *Coelopleurus eques* D'ARCH. sehr häufig, dagegen fehlt noch *Eupatagus rostratus.*
Spintangi-Stufe.	Kalkgruppe.		1. Dickbankiger, weißer, sehr harter Kalk, bisher ohne Fossilien.

Vergleichen wir nun die beiden Profile aus der Mitte und vom Ende der Lakki-Kette, so ergibt sich aus der Lagerung, wie man an einem Längsprofil deutlich sehen kann, daß die Kalkgruppe des Profils von Bagatora der oberen Kalkgruppe von Dharan entspricht und zwar, daß bei Bagatora im wesentlichen die oberen Schichten auftreten. Die tieferen Lagen der Spintangi-Stufe treten nicht mehr an die Oberfläche.

Die beiden Profile lassen sich also folgendermaßen kombinieren, und zwar von oben nach unten:

5. Sandsteingruppe,
4. Tonkalkgruppe,
3. Kalkgruppe,
2. Tonkalkgruppe,
1. Kalkgruppe.

Die beiden Tonkalkgruppen führen eine reiche, wohlerhaltene Fauna, die eine scharf präzisierte Gliederung in Zonen erlaubt. Auf Grund meiner Erfahrungen lassen sich in der unteren Tonkalkgruppe vier, in der oberen drei Zonen unterscheiden. Die Fauna der beiden Kalkgruppen ist weniger gut erhalten, und darum hat sich eine zonale Gliederung noch nicht durchführen lassen. Ebensowenig ist die Sandsteingruppe eingehender gegliedert, und sie muß vorläufig ebenso wie jene als Ganzes betrachtet werden.

Wenn wir nun die BLANFORD'sche Stufenbezeichnung mit den obigen natürlichen Abteilungen in Einklang zu bringen suchen, so entspricht

5. die Sandsteingruppe der Manschar-Stufe,
4. die Tonkalkgruppe der Nari-Stufe,
3. die Kalkgruppe } der Khirthar-Stufe.
2. die Tonkalkgruppe } der Khirthar-Stufe.
1. die Kalkgruppe } der Khirthar-Stufe.

Ich denke, aus diesen Profilen ist aufs deutlichste erwiesen, daß die Khirthar-Stufe einen viel zu großen Umfang besitzt, und daß eine weitere Teilung derselben nicht nur zweckmäßig erscheint, sondern durch die tatsächlichen Verhältnisse dringend geboten ist. In dem von Blanford der Khirthar-Stufe gegebenen Umfang ist eine Parallelisierung derselben mit deren Äquivalenten in anderen Teilen Indiens vollkommen unmöglich; dagegen klärt die von mir vorgeschlagene Dreiteilung die Verhältnisse sofort. Man könnte vielleicht in Erwägung ziehen, ob es nicht zweckmäßig wäre, diese drei Gruppen einfach als Ober-, Mittel- und Unter-Khirthar zu bezeichnen. Dies könnte etwa für Sind zulässig sein, obschon, wie ich bereits bemerkt, schon eine oberflächliche Durchsicht der Fauna große Unterschiede ergab. Für Baluchistan wäre aber eine solche Bezeichnung durchaus unzweckmäßig. Man könnte nun vielleicht die Bezeichnung „Khirthar“ auf die obere Stufe beschränken, denn es sind eben die oberen Kalke, die in der Khirthar-Kette so mächtig entwickelt sind, daß davon der Name für die ganze Stufe abgeleitet wird. Dann müßte man aber stets hinzufügen, daß die Khirthar-Stufe in dem Sinne, wie sie hier begrenzt ist, einen viel geringeren Umfang hat als Blanford in seiner Geologie von Sind angenommen hat. Nun entspricht aber Oldham's Spintangi-Stufe genau dem oberen Khirthar, d. h. dem Khirthar s. s., während die Ghazij-Stufe dem mittleren Khirthar von Sind, einer von Blanford gar nicht unterschiedenen Abteilung, entspricht.

Ich ziehe darum vor, die Blanford'sche Bezeichnung „Khirthar“ als Stufennamen für die Schichten in Sind und Baluchistan gänzlich fallen zu lassen und bediene mich der Oldham'schen Namen, soweit es die beiden oberen Abteilungen angeht; für die untere führe ich die Neubezeichnung Lakki-Stufe ein. Diese Lakki-Stufe entspricht dem Dunghan-Limestone Oldham's oder dem *Alveolina*-Limestone Griesbach's zum Teil.

3. Profil am Ostabhang der Jakhmari-Kette.

Dieses Profil liegt etwa 15 km südlich von der Eisenbahnstation Lakki, in einer der ödesten und wasserlosesten Gegenden von Sind. Ein längerer Aufenthalt an diesem Platze ist wegen Wassermangels einfach unausführbar, und die einzige Möglichkeit ist die, auf schnelltrabendem Reitkamel in einem Dauerritt von Lakki aus bis an den Abhang der Berge zu gelangen, dann in

einem anstrengenden Marsch über Schuttmassen durch eine wilde Schlucht den eigentlichen Aufschluß zu erreichen, und dann wieder am selben Tage zurück nach Lakki.

Bei Jakhmari durfte man nach Blanford's Angaben erwarten, den Übergang zwischen Kreide und Tertiär beobachten zu können; in gewissem Sinne war dies ja auch der Fall, doch war dieser Übergang nirgends so schön zu sehen, wie etwa in den Profilen vom Des-Tale und bei Mazar-Drik in Baluchistan. Immerhin war das Profil wegen der allerobersten Schichten, der *Cardita Beaumonti*-Schichten, von besonderem Interesse.

Wenn man sich durch die den Ostabfall bildenden wild verstürzten Schollen der Siwalik-Sandsteine und Konglomerate hindurchgearbeitet hat, so bemerkt man folgendes Profil (Fig. 3):

Fig. 3. Profil der Jakhmari-Kette in Sind.



Obere Kreide: 1 Untere Kalksteingruppe.
2—8 *Cardita Beaumonti*-Schichten. Eruptivgesteine: Sog. Trapp 9.
Eozän: Ranikot-Stufe 10—15.
Lakki-Stufe 16.
Pliozän: Siwalik-Stufe 17.
Alluvium: Gehängeschutt.

zunächst stößt man auf einen dickbankigen Knollenkalk, der durch eine große Verwerfung von den Siwalik-Sandsteinen getrennt ist. Dieser Kalkstein bildet ganz unzweifelhaft das Liegende der ganzen Schichtenserie, welche bis zur höchsten Spitze der Jakhmari-Kette, etwa 1000 m, in ununterbrochener Reihenfolge zu verfolgen ist. Lithologisch gleicht dieser Kalkstein vollständig den jüngeren eozänen Kalken, und darum sind Verwechslungen leicht möglich, um so mehr, als bisher Fossilien noch nicht aufgefunden sind. Durch die genaue Feststellung der Lagerung ist aber ganz unzweifelhaft erwiesen, daß dieser Kalk von den *Cardita Beaumonti*-Schichten überlagert wird, nicht aber, wie auf Blanford's Profil (l. c. Taf. 5 Fig. 1) dargestellt ist, in einer Verwerfung gegen jene absetzt. Daraus ergibt sich weiter, daß dieser Kalkstein nicht, wie bei Blanford angegeben, mit dem auf der Kammhöhe der Jakhmari-Kette auftretenden Kalk identisch sein kann, sondern

erheblich älter sein muß als dieser. Es muß also diese im Jakhmari-Profil an der Basis auftretende Kalksteingruppe die älteste im ganzen Profil und mit den weiter südlich beobachteten Hippuriten-Kalken Blanford's ident sein.

Von oben nach unten beobachten wir nun in der Jakhmari-Kette folgendes Profil.

Gruppe	Stufe	Schicht
Obere Kalksteingruppe		16. Dichte Knollenkalke mit *Macropneustes speciosus*.
Sandig-tonige Gruppe	Ranikot-Stufe	15. Braune, sandig-kalkige Tone ohne Fossilien.
		14. Lichter, rostbraun anwitternder, stark toniger Kalk mit zahlreichen Fossilien, namentlich *Calyptrophorus sindensis* Noetl.[1], *Strombus* sp. Zone des *Calyptrophorus sindensis*.
		13. Eine ziemlich mächtige Serie von dunkelbraunen, fossilleeren Sandsteinen. Ohne Fossilien.
		12. Dunkelschiefriger Sandstein. Ohne Fossilien.
		11. Zone der *Ostrea euryale*, sp. nov. Dunkelbrauner, sandiger Kalk.
		10. Dunkelolivenfarbiger Tonschiefer. Ohne Fossilien.
		9. Dunkelschwarzes Eruptivgestein (sogen. Trapp).
	Cardita Beaumonti-Schichten	8. Dunkelolivenfarbiger Ton.
		7. Dunkelbrauner Kalk mit *Ostrea* sp.
		6. Dunkelolivenfarbiger Ton.
		5. Dunkelbrauner Sandstein.
		4. Zone der *Turritella jakhmarensis*. Olivenfarbige Tone mit zahlreichen Fossilien.
		3. Zone des *Echinanthus pumilus*. Dunc. u. Slad. Dunkelbrauner, knolliger Kalk mit zahlreichen Fossilien.
		2. Zone der *Cardita Beaumonti* d'Arch. (forma typica). Dunkelolivenfarbige Tone mit zahlreichen Fossilien.
Untere Kalksteingruppe		1. Lichter Knollenkalk.

In großen Gruppen zusammengefaßt haben wir also oben eine Kalksteingruppe und an der Basis eine gleiche. Beide sind getrennt durch eine Schichtengruppe von etwa 500 m Mächtigkeit, an deren Basis Tone vorherrschen, während nach oben Sandsteine überwiegen.

Diese mittlere Gruppe ist in mehrfacher Hinsicht von Interesse. Es scheint zunächst sehr wahrscheinlich, daß die unteren tonigen Schichten im wesentlichen vulkanische Tuffe sind, welche im Meere

[1] *Rostellaria* sp. Blanford.

abgesetzt wurden. Das dunkelschwarze Eruptivgestein No. 9, das von BLANFORD als Trapp bezeichnet wird, ist ganz unzweifelhaft gleichzeitig mit den marinen Schichten zur Ablagerung gelangt und nicht als ein späterer, intrusiver Gang aufzufassen. Dieselben vulkanischen Erscheinungen, welche die Ablagerungen dieses Eruptivgesteines bewirkten, haben sich jedenfalls auch am Aufbau der oberen sandigen Schichten beteiligt und die Entwicklung einer reichen Fauna verhindert. Erst nachdem die vulkanischen Kräfte aufhörten, erschienen die großschaligen Gastropoden, darunter der zu den Rostellarien gehörige *Calyptrophorus sindensis* NOETL., und darüber folgte noch getrennt durch eine fossilleere Schicht die Hauptmasse der Lakki-Stufe, die Zone des *Macropneustes speciosus*.

Gerade das Auffinden dieser letzteren Art gibt uns einen Anhalt, dieses Profil mit jenen der Dharan-Kette zu kombinieren, was sonst bei der außerordentlichen Ähnlichkeit der Kalke ungemein schwierig wäre.

Hieraus folgt, daß die untere Kalksteingruppe des Profiles von Dharan mit der oberen Kalksteingruppe **des Profiles von Jakhmari ident sein muß.** Da wir in diesem Profile selbst aber wiederum zwei Kalksteingruppen kennen, so folgt auch, daß in der Jakhmari-Lakki-Kette und wahrscheinlich auch im übrigen Sind drei große, mächtige Kalkgruppen entwickelt sind, die, obschon lithologisch ganz ungemein ähnlich, doch im Alter sehr verschieden sind.

Diese drei Kalksteingruppen sind durch zwei kalkarme Gruppen getrennt und von einer ebensolchen überlagert. In diesen kalkarmen Gruppen tritt der Kalk gegenüber den tonigen und sandigen Schichten erheblich zurück, wennschon er auch nicht ganz fehlt. In der unteren kalkarmen Gruppe sind im allgemeinen die sandigen Schichten überwiegend, in der oberen die tonigen, und in der mittleren halten sich Tone und Kalke das Gleichgewicht.

Der ganze Schichtenkomplex wird überlagert von einer gewaltigen Sandsteingruppe, der Siwalik-Stufe, die wohl durch eine große Diskordanz von der oberen tonig-kalkigen Gruppe getrennt ist. Es ergibt sich also folgende Einteilung:

Sandstein-Gruppe.

Diskordanz.

3. Obere kalkarme Gruppe (tonig-kalkig).
III. Obere Kalkgruppe.
2. Mittlere kalkarme Gruppe (tonig-kalkig).
II. Mittlere Kalkgruppe.
1. Untere kalkarme Gruppe (tonig-sandig).
I. Untere Kalkgruppe.

Worauf es mir besonders ankommt, ist die Feststellung der Tatsache, daß in der Jakhmari-Lakki-Kette drei mächtige Kalksteingruppen auftreten, und daß mit dieser Gliederung Hand in Hand eine faunistische Verschiedenheit geht, die wir in ihren großen Zügen wenigstens jetzt schon feststellen können.

Durch Beobachtung ist erwiesen, daß die Nummuliten in der unteren Kalkgruppe und der unteren kalkarmen Gruppe[1] vollständig fehlen, und immer auf die mittlere und obere Kalkgruppe, sowie die mittlere und obere kalkarme Gruppe beschränkt sind. Daraus ergibt sich, daß, wenn wir die Nummuliten als die Leitfossilien des Eozäns ansehen, in Sind das Eozän den Komplex von der mittleren Kalkgruppe bis zur oberen kalkarmen Gruppe umfaßt, und daß die darunter lagernden Schichten, d. h. die untere kalkarme Gruppe und die untere Kalkgruppe älter als Eozän sein müßten.

In dieser Begrenzung würde das Eozän in Sind eine Gesamtmächtigkeit von etwa 2500—3000 m besitzen.

Nun ergibt sich aber eine Schwierigkeit bezüglich der unteren kalkarmen Gruppe. Blanford, der annimmt, daß der Trapp[2] subaerischen Ursprunges sei, läßt seine Ranikot-Stufe mit den Schichten über dem Basalt beginnen, und er betont häufig, namentlich p. 144, daß *Calyptrophorus sindensis*[3] in echten Ranikot-Schichten auftritt. Nun scheint mir aber, daß die Beziehungen der Zone des *Calyptrophorus sindensis* zu den echten Ranikot-Schichten, d. h. der Zone des *Sindotheutis rugosus* Noetl., von Jhirrak am Indus noch nicht ganz klargestellt sind; um aber jede Konfusion zu vermeiden, will ich mich an die Blanford'sche Abgrenzung halten und das Eozän mit den Schichten über dem vulkanischen Gestein beginnen lassen.

Die einzige Schwierigkeit liegt dann nur noch in der Feststellung des Alters der unter dem Trapp liegenden *Cardita Beaumonti*-Schichten, die aber hoffentlich bald durch meine Bearbeitung der Fauna aus dem Wege geräumt sein wird. Meiner Auffassung nach repräsentieren die *Cardita Beaumonti*-Schichten die alleroberste Kreide, und sind etwa als Äquivalent der Zone der *Ostrea acutirostris* im Profil des Des-Tales in Baluchistan aufzufassen[4], und zwar läßt sich aus der Analogie mit dem Profile im Des-Tale entnehmen, daß auch noch die Hippuritenkalke in Sind der Pathani-

---

[1] Selbstverständlich auch in der allerobersten Sandsteingruppe.

[2] p. 37 l. c. wird derselbe direkt basaltischer Trapp genannt.

[3] Eine Verwechslung ist vollkommen ausgeschlossen, ganz abgesehen davon, daß ich mich aus Blanford's Aufsammlungen überzeugen konnte, daß die öfters erwähnte *Rostellaria* sp. mit *Calyptrophorus sindensis* identisch ist, läßt seine Bemerkung auf p. 144 dies ohne weiteres erkennen, denn es gibt unter der ganzen Fauna von Sind keine Art, welche diesen charakteristischen Knoten am Hinterende der Außenlippe besitzt.

[4] Noetling, Übergang zwischen Kreide und Eozän in Baluchistan. Dies. Centralbl. 1903, p. 521.

schen Stufe zugeteilt werden müssten. Die *Cardita Beaumonti*-Schichten entsprechen mit großer Wahrscheinlichkeit den obersten Kreide-Schichten in Ägypten.

Wir können also im allgemeinen die folgende Parallelisation der Gruppen von Sind mit den größeren Abteilungen Europas und Baluchistans aufstellen:

1. Die untere Kalkgruppe entspricht etwa der unteren Pathanischen Stufe von Baluchistan.

2. Der unter dem Trapp liegende Teil der unteren kalkarmen Gruppe, die *Cardita Beaumonti*-Schichten, ist als alleroberste Kreide aufzufassen, und entspricht der oberen Pathanischen Stufe von Baluchistan.

3. Der über dem Trapp liegende Teil der unteren kalkarmen Gruppe ist mit Blanford als Ranikot zu bezeichnen und repräsentiert dann das älteste Tertiär, etwa die Thanet-Stufe.

4. Das Eozän umfaßt außerdem noch die Gruppen von der mittleren Kalkgruppe bis herauf zur oberen kalkarmen Gruppe, und zwar entsprechen die mittlere Kalkgruppe (Lakki-Stufe), die mittlere kalkarme Gruppe (Ghazij-Stufe) und die obere Kalkgruppe (Spintangi-Stufe) den Abteilungen des Sparnacien herauf bis zum Bartonien, während die obere kalkarme Gruppe mit allergrößter Wahrscheinlichkeit der Priabona-Stufe entspricht.

5. Echtes Oligozän kommt in der Jakhmari-Lakki-Kette nirgends vor, ebenso ist echtes Miozän noch nicht nachgewiesen; jedenfalls ist mit ziemlicher Sicherheit auf eine große Diskordanz zwischen dem obersten Eozän und der dem Pliozän zugehörigen Siwalik-Stufe zu schließen. Die hier dargelegte Gliederung der Schichten in der Jakhmari-Lakki-Kette ist in nachfolgender Tabelle zum Ausdruck gebracht.

Zum Schluß möchte ich noch kurz auf die Verbreitung der einzelnen Glieder des Eozäns und der oberen Kreide in Sind, Baluchistan und der Saltrange zurückkommen, da diese eine sehr eigentümliche ist und auf große Schwankungen des Meeresspiegels zur Zeit der Ablagerungen der Eozänschichten schließen läßt.

Ich habe das Vorkommen der einzelnen Stufen entsprechend der Mächtigkeit in den einzelnen Gegenden in den nachfolgenden drei Profilen eingetragen, und bemerke dazu folgendes.

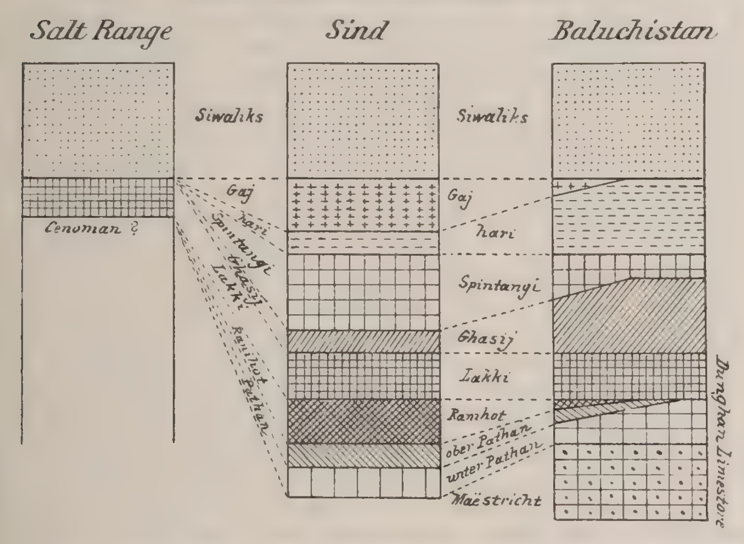
In Baluchistan tritt die obere Kreide in viel größerer Mächtigkeit an die Oberfläche als in Sind. Dagegen ist die Pathanische Stufe im allgemeinen in Baluchistan scheinbar weniger mächtig entwickelt als in Sind. Jedenfalls tritt in Baluchistan der obere Teil der Pathan-Stufe vielfach in einer ganz anderen Fazies auf als in Sind. Das unterste Eozän, die Ranikot-Stufe, ist, soweit bis jetzt bekannt, nur in Sind nachgewiesen, es fehlt in der Saltrange, ebenso wie in Baluchistan, obschon vielleicht gewisse dunkle

Europäische Äquivalente		Fossil-Führung	Indische Stufenbezeichnung	Lithologische Gliederung	Jakhmari-Kette	Dharan	Bagatora
Pliozän		Ohne Nummuliten	Siwalik-Stufe	Sandsteingruppe			Sandsteine der Siwalik-Stufe
							Sandsteine und Tone mit *Ostrea* sp. und *Potamides* sp.
Eozän	Priabona-Stufe	Mit zahlreichen Nummuliten	Nari-Stufe	Tonkalkgruppe	Fehlt	Fehlt	Zone d. *Turrit. acuticarinata*
							Zone des *Pecten Bouéi*
							Zone des *Eupatagus rostrat.*
							Zone d. *Echinol. discoideus*
	Sparnacien bis Bartonien		Spintangi-Stufe	3. Kalkgruppe	Fehlt	Zone des *Conoclypeus alveolatus* Dunc. u. Slad.	Heller, dickbankiger Kalk
			Ghazij-Stufe	Kalktongruppe		Zone der *Anomia densistriata* Noetl.	
						Zone der *Cardita harnaiensis* Noetl.	
						Zone des *Pugnellus sindensis* Noetl.	
						Nummulitenbank	
			Lakki-Stufe	2. Kalkgruppe	Zone d. *Macropn. speciosus*	Zone d. *Macropn. speciosus*	
	Thanet-Stufe		Ranikot-Stufe	Tonsandsteingruppe	Zone d. *Calyptr. sindensis*		
					Fossilleerer Sandstein		
					Zone d. *Ostrea euryale* Noet.		
					Dunkles Eruptivgestein		
Kreide		Ohne Nummuliten	Obere Pathan-Stufe	Tonkalkgruppe	Zone der *Turritella jakhmarensis* Noetl.		
					Zone der *Cardita Beaumonti* d'Arch.		
			Unt. Pathan-Stufe (?)	1. Kalkgruppe	Lichte Knollenkalke, angeblich Hippuriten		

Schiefer an der Basis des sogen. *Alveolina*-Kalkes vielleicht als Äquivalente der Ranikot-Stufe aufzufassen wären.

Wenn die Pathan- und Ranikot-Stufe gänzlich fehlen oder z. B. in der Gegend von Top Khan in rein kalkiger Fazies entwickelt sind, verbindet sich die mittlere Kalkgruppe (Lakki-Stufe) mit der ebenfalls in der Kalkfazies entwickelten Maestricht-Stufe zu einer enorm mächtigen Kalkmasse, dem Dunghan-Limestone Oldham's, die in Baluchistan eine weite Verbreitung besitzt, aber vorläufig noch nicht gegliedert ist.

Fig. 4. Schematische Darstellung der Verbreitung und Mächtigkeit der oberen Kreide und des Tertiärs in



Eine auffällig weite Verbreitung besitzt die untere Kalkgruppe, die Lakki-Stufe, welcher man in der Saltrange, in Sind und in Baluchistan begegnet. Allerdings scheint die Mächtigkeit derselben lokal recht schwankend zu sein, doch liegen hierüber noch keine bestimmten Beobachtungen vor. Sicher ist z. B. nur, daß in der Saltrange die ganze ursprüngliche Mächtigkeit nicht mehr vorhanden ist, da an vielen Stellen ein Konglomerat meist aus Geröllen von zerstörtem Nummulitenkalk auf der Lakki-Stufe lagert.

Sehr merkwürdig ist der gewaltige Unterschied in der Mächtigkeit der Ghazij-Stufe. In Baluchistan ist dieselbe so ungemein mächtig entwickelt, bis zu nahezu 800 m, daß dieselbe als eines der auffallendsten Glieder des Tertiärs anzusehen ist. In Sind ist die Mächtigkeit viel geringer, im besten Falle 200 m, und die Ghazij-Stufe tritt darum so zurück, daß dieselbe von Blanford

überhaupt nicht als gesonderte Stufe unterschieden wurde. In der Saltrange fehlt sie ganz, mag aber vielleicht durch Denudation verschwunden sein.

Die Spintangi-Stufe ist in Sind sehr mächtig entwickelt, dagegen wiederum in Baluchistan in der Gegend von Harnai viel weniger als weiter südlich in den Marri-Bergen.

Das oberste Eozän, die Nari-Stufe, ist in Sind nicht sehr mächtig, und sie besitzt keine weite Verbreitung; dagegen ist die Nari-Stufe ungemein mächtig in Baluchistan, wo sie eine weite Verbreitung bis weithin nach Persien besitzt. Überall, wo die Nari-Stufe austritt, finden wir auch deren charakteristisches Leitfossil *Clavagella nariensis* Noetl.

Die Gaj-Stufe, das marine Miozän, im Sinne Blanford's fehlt jedenfalls in Baluchistan. Möglich, daß gewisse brackische Schichten, welche sich zwischen echten Nummuliten-Kalken mit *Pecten Bouéi* und typischen Siwaliks mit Wirbeltieren bei Tanishpa im westlichen Baluchistan, die durch Arten der Genera *Vicarya*, *Potamides* und *Telescopium* ausgezeichnet sind, als Äquivalente des marinen Miozäns aufzufassen sind. Mit Sicherheit ist dies bisher aber noch nicht festgestellt.

Über alle diese Schichten hinweg ziehen sich die Sandsteine und Konglomerate der Siwalik-Stufe, und wenn auch in einzelnen Gegenden, wie in Birma, das Miozän unmerklich in das Pliozän übergeht, so scheint doch in den meisten Teilen Indiens wie in Sind, Baluchistan und der Saltrange die Grenze zwischen Siwaliks und älterem Tertiär durch eine große Diskordanz markiert zu sein.

Diese kurze vorläufige Mitteilung hat gezeigt, welche Probleme noch zu lösen sind, bevor wir nur einigermaßen eine Kenntnis über die Entwicklung der Tertiärbildungen im westlichen Teil Indiens erlangen. Ich hoffe, diese Kenntnis demnächst durch Veröffentlichung einer Reihe von Monographien, namentlich der Fauna der *Cardita Beaumonti*-Schichten, der Nari-Stufe und der Ghazij-Fauna zu fördern.

Ein neuer Vulkanausbruch in Mittelamerika.

Von **K. Sapper** in Tübingen.

Laut einer Reihe von Zeitungsnachrichten und Privatbriefen, die mir heute aus Managua und Guatemala zugegangen sind, ist der Vulkan Momotombo in Nicaragua (derselbe, der auf den gegenwärtigen Briefmarken jener Republik abgebildet ist) am 16. Januar 1905 in Tätigkeit getreten, ohne daß irgendwelche Erd-

erschütterungen auf das Ereignis vorbereitet hätten [1]. Am 16. Januar morgens gegen 11 Uhr vernahmen die erschreckten Umwohner des Vulkans, insbesondere die Einwohner der Dörfer Momotombo und El Sauce, schwere Retumbos (unterirdisches Getöse) und bemerkten alsbald, daß der Berg, der seit der Eruption vom 23. Mai 1886 in kräftiger Solfatarentätigkeit verharrt hatte, wieder bedeutende Massen von Rauch und Asche ausstieß. Die vulkanischen Sande fielen bis nach Sauce und brachten den dortigen Jahrmarkt zu vorzeitigem Schluß. Die Eruption hatte um 1^h 30 p. m. einen hohen Grad von Intensität erreicht und die Rauchsäule erhob sich (nach einer Mitteilung des „Comercio" vom 19. Januar) am 18. des Monats zu größerer Höhe über den Gipfel, als die Höhe des Berges betrug (1258 m nach der trigonometrischen Messung der interkontinentalen Eisenbahnkommission von 1893, 1290 m nach meiner Aneroidmessung von 1898). Das Brüllen des Vulkans dauerte fort und die Asche wurde bis über Leon hinausgetragen; immerhin war am 18. Januar die Aschendecke in Leon nur 1 mm dick.

Übereinstimmend preisen alle Berichte die Schönheit des Ausbruchs bei Nacht und schon am Abend des 16. fuhr eine größere Gesellschaft auf einem eigens gecharterten Dampfer von Managua aus in die Nähe des Vulkans, um das Schauspiel mehr aus der Nähe zu betrachten. P. W. Chamberlain, einer der Teilnehmer der Exkursion, berichtet im „Comercio" (19. Januar) über seine Beobachtungen folgendermaßen: „Am Nordhang fließt ein Lavastrom in der Richtung gegen eine kleine Sierra, genannt Santa Ana; dieser Strom teilt sich in kurzer Entfernung vom Krater, aber die beiden Arme laufen parallel gegen den Fuß des Vulkans hin" (nach N. bezw. NO., wie aus anderen Berichten hervorgeht). „Von Zeit zu Zeit sah man große leuchtende Punkte, die hoch empor geschleudert wurden und aus ihrer Bahn vom Krater nach den Abhängen des Berges schöne parabolische Linien beschrieben. Es waren dies enorme Stücke von Lava" (Bomben). „Das Feuerwerk des Kraters war beständig und von erhabener Schönheit."

Nach starker Tätigkeit in der Nacht vom 18./19. Januar ließ die Intensität des Ausbruchs nach, so daß die geflüchteten Bürger von Momotombo-Dorf sich zur Rückkehr zu rüsten begannen, und am 21. Januar hörte die Eruption auf, nachdem mit lautem Getöse um 5 Uhr abends ein Teil des Momotombo-Gipfels eingestürzt war, wie Leute in Momotombo-Dorf beobachtet haben

[1] Nach Mitteilungen meines Freundes E. Müller war allerdings am 15. Januar 1905 in dem weitentfernten Dorf Catarina ein leichtes Beben verspürt worden, das man aber in den dem Vulkan näher liegenden Städten Masaya und Managua nicht bemerkte.

(El Comercio, Managua 24. Januar). Der Einsturz kann aber nicht bedeutend gewesen sein, da mir mein Freund, Dr. E. Rothschuh, in seinem Brief vom 30. Januar schrieb, daß man von Managua aus „keine Veränderung an der Spitze wahrnehmen könne". Der Schaden, den der Ausbruch hervorgerufen hat, war offenbar nur in den Viehweiden und Wäldern im Norden des Vulkans nennenswert, wie aus einer Beschreibung des Comercio-Korrespondenten (24. Januar) hervorgeht. Derselbe Gewährsmann berichtet auch, daß auf einer Ebene ein Bach versiegt sei und an einer andern Stelle ein neuer Bach von sehr heißem Wasser erschienen sei.

Obgleich dieser Ausbruch des Momotombo an sich wenig bedeutend gewesen ist, so scheint er mir doch deshalb von Interesse zu sein, weil er ein Beweis für die andauernde Erregung des mittelamerikanischen Vulkangebietes ist, eine Erregung, die man wohl am leichtesten durch fortdauernde Krustenbewegungen erklären kann. Ob das nicaraguanische Beben vom 29. April 1898 [1] mit den neueren Ereignissen in Beziehung gebracht werden darf, muß dahingestellt bleiben.

Währenddem der Momotombo auf der einen Seite Tag und Nacht brüllte, brüllte auf der andern Seite gleichzeitig auch der Masaya, freilich mit geringerer Energie. Dafür dauert aber seine Tätigkeit auch schon länger an, als die des Momotombo, denn sie begann bereits im Sommer 1902. Über diese Tätigkeit des Masaya liegen mir von Herrn Dr. E. Rothschuh neuere und eingehendere Berichte vor:

Nachdem am 25. Juni 1902 12^h m. in der Sierra de Managua ein Erdbeben beobachtet worden war, das vom Masaya her sich in südwestlicher Richtung der pazifischen Küste zu bewegte, aber in Managua und dem Rest des Landes nicht verspürt worden ist, hörte man vom 26. Juni bis 6. Juli mehrfach in der Richtung des Masaya unterirdisches Rollen (retumbos). Gegen den 15. Juli 1902 tauchten zuerst Nachrichten auf, daß der Santiago, der westliche Krater des Masaya anfange zu rauchen. Am 25. Juli erkannte man von Nindiri aus eine Dampfwolke und am 2. August verspürte man in Managua gegen 3^h a. m. einige mäßig starke Erdstöße, einen weiteren leichten um 7^h a. m. Eine Exkursion nach dem Masaya am 23. August ergab die Tatsache, daß der Hauptkrater des Berges völlig ruhte, daß aber aus 3 Öffnungen des Westkraters „Santiago" dünner, weiß-bläulicher Dampf aufstieg, der nach schwefliger Säure roch und auf seiner durch den Passatwind vorgeschriebenen südwestlichen Bahn die Vegetation bräunte. Die Kraterwände zeigten an der Nordostkante einige frische Risse.

Im November 1902 war von Managua aus bei Nacht Feuerschein zu bemerken; in der Umgebung des Vulkans wurde öfters

[1] Vergl. „Globus" 75, p. 201 ff. und „Mittelamerikanische Reisen", Braunschweig 1902, p. 94 ff.

Getöse vernommen. Im Dezember fiel zuweilen feine Asche in der Nachbarschaft des Kraters und die im Wind liegenden Kaffeepflanzungen und Viehweiden begannen einzutrocknen. Im Januar 1903 war „die Rauchentwickelung intermittierend, zuweilen fast nichts, dann plötzlich starker Rauch gelber oder brauner Farbe, der gelben Staub niederfallen ließ; der galvanisch verzinnte Stacheldraht der Umgebung quoll auf und fiel schließlich morsch zusammen. Am 10. Januar wurde in der Umgebung des Vulkans eine starke Erschütterung verspürt; plötzlich stieg eine mächtige Rauchsäule auf, die, durch den Wind nach den Sierras geleitet, eine stark dunkelblaue Asche entlud, die in großen Mengen gesammelt werden konnte. Dasselbe Phänomen wiederholte sich 7^h a. m. des 11. Januar 1903".

Im Februar 1903 wurde nachts kein Feuerschein mehr wahrgenommen; man vernahm aber stärkeres Getöse und „intermittierend stiegen dicke Rauchwolken auf, die Asche fallen ließen. Am 27. Februar 4^h a. m. starke Erdbeben." In den folgenden Monaten änderte sich der Zustand des Vulkans noch nicht wesentlich: im März verspürte man in der Umgebung tagelang Erschütterungen des Bodens. Im August und September wurde die Rauchentwickelung wieder stärker und es zeigte sich wieder Feuerschein, der selbst bei Tage zuweilen sichtbar war. Von November 1903 bis Mai 1904 verhielt sich der Vulkan sehr ruhig, indem nur leichte Dampfwolken aufstiegen.

Im Juni 1904 begann dann wieder stärkere Tätigkeit, viele Hacienden im Winde des Vulkans wurden an den exponierten Stellen vernichtet; infolge Drehung des Windes fiel Asche auch in Masaya, wo nach einer Mitteilung des „Comercio" von Managua (14. Juni 1904) die Gärten großen Schaden litten; am 12. und 13. Juni erreichte der Aschenregen auch Granada. Im Juni 1904 besuchte der amerikanische Konsul den Krater und berichtete, „daß große Strecken der früheren Umwallung eingestürzt seien und sich auf dem Grunde ein kleiner Aschenkegel aufgeworfen habe." Seitdem arbeitet der Santiago in ruhiger Weise weiter, indem er bald größere, bald kleinere Rauchwolken ausstößt und zuweilen unterirdisches Getöse vernehmen läßt. Lavaergüsse sind am Masaya nicht erfolgt.

Tübingen, 28. Februar 1905.

Die Gastropoden der Pachycardien-Tuffe.

Von **Alston Read**, mitgeteilt durch **F. Broili**.

Vorläufige Mitteilung.

Die Bearbeitung des reichen Fossilmaterials aus den Pachycardien-Tuffen der Seißer Alp sollte nach dem Wunsche von Geheimrat v. Zittel derart vor sich gehen, daß Prof. Pompeckj die Cephalopoden, Alston Read die Gastropoden übernehmen sollte, während der Rest des Materials dem Schreiber dieser Zeilen zufiel. Das Resultat sollte in einer Monographie über die Pachycardien-Tuffe niedergelegt werden.

Der erste Teil dieser Monographie ist bereits im vorletzten Bande der Paläontographica erschienen. Die Bearbeitung der Gastropoden erlitt leider eine unliebsame Verzögerung dadurch, daß Read während seines hiesigen Aufenthalts sowohl, als auch während seines Verweilens in Havard, wohin er als Instruktor einen Ruf erhalten hatte, durch Krankheit verhindert war, die Arbeit weiter zu fördern. Derselbe sah sich deshalb veranlaßt, das Material und sein Manuskript nach München zu senden, wo unterdessen unter meiner Aufsicht bereits zwei Tafeln für ihn fertiggestellt worden waren.

Ich habe nun die Weiterbearbeitung der Gastropoden übernommen; da sich aber dadurch die Veröffentlichung von Read's Anteil verzögert, bis ich den Rest des Materials bestimmt habe, so will ich dessen Ergebnisse kurz mitteilen.

Dentalium undulatum Mstr.

D. cyrtoceroides n. sp. Kurzes stark gekrümmtes Gehäuse von plumpem Habitus.

D. simile Read non Mstr. Original Münster's ist ein *Orthoceras*. Die neue Form sehr langgestreckt, Schale glatt, glänzend, ohne jede Spur von Anwachsstreifen.

Scurria campanaeformis Klipst.

S. striata n. sp. Nahestehend: *S. conulus* Hörnes.

Patella granulata Mstr.

P. sparsicostata J. Böhm.

P. crateriformis Kittl.

P. magna n. sp. Gehäuse bei ausgewachsenen Individuen sehr groß, flach, mützenförmig. Apikalwinkel sehr variabel. Zahl der untersuchten Stücke 90; verwandt mit *P. crasseradiata* Kittl.

P. radians n. sp. = *P. crateriformis* Kittl bei J. Böhm. Gastropoden Marmolata. Paläontographica. **42**. p. 213. Taf. IX Fig. 6.

Acmaea lineata Klipst.

Kokenella Laubei Kittl.

Temnotropis bicarinata Laube.

Ptychomphalus gracilis n. sp. Vereinigt gewisse Merkmale von *Pt. Protei* Laube und *Pt. Neumayri* Kittl.

Worthenia coronata Mstr.

W. subgranulata Mstr.

W. Münsteri Klipst.

W. turriculata Kittl.

W. subtilis Klipst.

W. cassiana Kittl.

W. canalifera Mstr.

Euomphalus planus n. sp. Verwandt mit *E. Telleri* Kittl.

Astralium insolitum Klipst.

A. Haueri Kittl.

Clanculus nodosus Mstr.

Cl. Tschapitanus n. sp. *Cl. nodosus* nahestehend (100 Exemplare).

Umbonium umbilicus n. sp. Verwandt mit *U. helicoides* Mstr.

Delphinulopsis binodosa Mstr.

Platychilina Cainalloi Stopp.

Pl. pustulosa Mstr.

Tretospira fasciata Kittl.

Purpurina Broilii n. sp. Gehäuse turmförmig langgestreckt, Spira höher als letzter Umgang. Auf der Basis 8—10 kräftige Spiralstreifen. Auf den Windungen Quer- und Spiralleisten fast gleichmäßig.

Purpuroidea trinodosa n. sp. Gehäuse birnförmig. Spira hoch. Jugendwindungen ohne Knoten und Streifen, später Auftreten von Schwellungen, die sich allmählich zu dichten Knoten (9—10 pro Umgang) verdicken.

Pseudoscalites collariatus n. sp. Verwandt mit *Ps. elegantissimus* Klipst.

Ps. paucestriatus n. sp. zeigt einerseits Beziehung zu *Tretospira,* anderseits zu gewissen Purpurinen.

Pustularia alpina Eichw.

Krystallographische Bestimmungen an den eine neue Art von optischer Isomerie darbietenden Modifikationen des Benzoylmethylhexanonoxims.

Von **E. Böcker** und **P. Kämmerer** in Göttingen.

Mit 3 Textfiguren.

Von L. Pasteur wurden auf Grund seiner klassischen Untersuchungen[1] über den Zusammenhang zwischen der optischen Aktivität von Lösungen und der Form der aus ihnen sich abscheidenden Krystalle in der Hauptsache folgende drei Sätze aufgestellt:

1. Stoffe, die in ihren Lösungen aktiv sind, müssen in gewendeten Formen krystallisieren;
2. die Formen optisch isomerer Stoffe sind enantiomorph;
3. die räumliche Konfiguration der Moleküle solcher Stoffe muß eine gewendete sein.

In der Folge galt dann die durch viele Beispiele bestätigte Regel als feststehend, daß von einer organischen chemischen Verbindung, die ein sogen. asymmetrisches Kohlenstoffatom enthält, drei durch die optische Aktivität ihrer Lösungen sich unterscheidende Isomere existieren: eine rechts drehende, eine gleich stark links drehende und eine optisch inaktive Modifikation. Mit dieser Regel umfaßt man jedoch keineswegs alle Möglichkeiten, die denkbar sind, wenn man die von Pasteur gewonnenen Resultate in der oben ausgesprochenen allgemeinen Form gelten läßt. Dazu genügt auch nicht, daß man die Regel erweitert auf das Verhalten der Verbindungen mit zwei und mehr Kohlenstoffatomen, deren Valenzen sämtlich durch verschiedene Atomgruppen abgesättigt sind, sowie der Körper, in denen an ein fünfwertiges Stickstoffatom fünf verschiedene kohlenstoffhaltige Radikale gebunden sind[2].

Der erste Fall, der sich den bisher festgehaltenen Regeln nicht anschloß, ist von O. Wallach[3] bemerkt worden, dem es gelungen ist, für ein Derivat des 1-3-Methylcyklohexanons, das nur ein „asymmetrisches" Kohlenstoffatom enthält, die Existenz von mehr als drei in ihren optischen Eigenschaften verschiedenen Isomeren nachzuweisen.

Die bei dieser Untersuchung besonders interessierenden krystallographischen Bestimmungen sind von uns im Mineralogischen Institut der Universität ausgeführt worden. Die gewonnenen Daten sollen

---

[1] L. Pasteur, Ann. chim. phys. (3.) **24**. 442. 1848. **28**. 56. 1850. **31**. 67. 1851. **38**. 437. 1853. **42** 418. 1854. **49**. 5. **50**. 178. 1857. — Rech. sur la asymétrie moléculaire des prod. org. nat. Paris 1861. Deutsch, Leipzig 1891.

[2] Le Bel, Notice sur les travaux scientifiques. Paris 1891. p. 13.

[3] O. Wallach, Zur Kenntnis der Terpene und der ätherischen Öle. 67. Abhandlung. Liebig's Annalen der Chemie. **332**. 337. 1904.

hier ausführlicher mitgeteilt werden, als es in der zitierten Abhandlung von O. WALLACH geschehen ist, über dessen Untersuchungen wir zunächst kurz berichten.

Das 1—3-Methylcyklohexanon

```
            CH3
            |
            CH
           /  \
       H2C      CH2
        |        |
       H2C      C = O
           \  /
            C
            H2
```

läßt sich aus dem natürlich vorkommenden Pulegon darstellen als eine rechts drehende Flüssigkeit ($[\alpha]_D = + 13{,}38$ bei 15^0). Das durch Behandlung mit Hydroxylamin aus ihm gewonnene 1—3-Methylcyklohexanonoxim

```
            CH3
            |
            CH
           /  \
       H2C      CH2
        |        |
       H2C      C = NOH
           \  /
            C
            H2
```

ist ein fester Körper, schmilzt bei $43—44^0$ und dreht in Lösung die Ebene des polarisierten Lichtes nach links (in Methylalkohol $[\alpha]_D = - 42{,}07$ bei 22^0). Die Lösung des Oxims hat also einen optischen Charakter, welcher dem der Ausgangssubstanz entgegengesetzt ist. Dies ist eine Erscheinung, der man in ähnlichen Fällen schon oft begegnete.

Das Oxim selbst in bezug auf seine Krystallform und seine optischen Eigenschaften zu untersuchen, war wegen der ungünstigen Beschaffenheit der Substanz nicht möglich.

Bei der Benzoylierung dieses Oxims, d. h. bei der Ersetzung des Wasserstoffatoms in der Oximgruppe durch das Radikal $-COC_6H_5$ erhielt O. WALLACH zwei verschiedene Modifikationen der Verbindung

```
            CH3
            |
            CH
           /  \
       H2C      CH2
        |        |
       H2C      C = NOCOC6H5
           \  /
            C
            H2
```

Chemisch erwiesen sie sich als völlig identisch. Es lagen in ihnen also Raumisomere vor. Wie zahlreiche Versuche bewiesen, konnte dies seinen Grund nur in dem Vorhandensein des dreiwertigen Stickstoffatoms haben. Man hatte demnach einen Fall von Syn- und Anti-Isomerie vor sich, wie sie bei Oximen in neuerer Zeit häufig beobachtet worden ist. Auffallend war indessen, daß das 1—3-Methylcyklohexanonoxim selbst nicht in zwei Modifikationen existierte. Diese Erscheinung wird jedoch erklärlich durch die Annahme, daß das Oxim nur in einer der beiden möglichen Formen stabil ist, durch Einführung des die Stabilität erhöhenden Benzoylrestes aber auch die labile Form beständig wird.

Die beiden Modifikationen der Benzoylverbindung zeigen nun ein bisher ohne Beispiel dastehendes Verhalten in optischer Beziehung. Die eine dreht in Lösung die Ebene des polarisierten Lichtes nach rechts (in Äther $[\alpha]_D = + 19{,}97$ bei 22°), die andere stark nach links (in Äther $[\alpha]_D = - 86{,}08$ bei 21°).

Hiernach ist zunächst für das benzoylierte Oxim auch des links drehenden 1—3-Methylcyklohexanons das analoge Verhalten zu erwarten, d. h. es müßten von ihm gleichfalls zwei Isomere existieren, deren Lösungen in verschiedenem Sinne und verschieden stark optisch aktiv wären, und zwar so, daß die Messung die den eben genannten entgegengesetzt gleichen Zahlen ergeben würde. Ferner wäre auch für das Benzoyloxim des inaktiven 1—3-Methylcyklohexanons das Auftreten in zwei verschiedenen inaktiven Modifikationen vorauszusehen.

Es zeigt sich also die Möglichkeit von sechs — darunter fünf in optischer Beziehung verschiedenen — Isomeren einer organischen Verbindung mit nur einem „asymmetrischen" Kohlenstoffatom, entgegen der bisher als feststehend angesehenen Regel, nach der nur drei Isomere mit verschiedenen optischen Eigenschaften auftreten sollten.

Das Experiment hat nun in der Tat das Vorhandensein von zwei inaktiven Modifikationen des vom inaktiven 1—3-Methylcyklohexanon abgeleiteten Benzoyloxims bestätigt. Der Parallelversuch am links drehenden 1—3-Methylcyklohexanon konnte, da dieses nicht bekannt ist, nicht ausgeführt werden.

Indessen zeigen die mitgeteilten experimentellen Tatsachen bereits, daß man es mit einem vorläufig einzig in seiner Art dastehenden Fall zu tun hat. Statt der vier dargestellten Isomeren einer organischen Verbindung mit einem „asymmetrischen" Kohlenstoffatom, einer in Lösung rechts drehenden, einer viel stärker links drehenden und zweier verschiedener optisch inaktiver Substanzen, waren nach der gewöhnlichen Regel nur zwei, eine optisch aktive und eine inaktive zu erwarten.

Wenn man mit Wallach die geschilderten Erscheinungen auf das Vorhandensein des dreiwertigen Stickstoffatoms im Mole-

kül zurückführt, so stützt man damit, wie er bemerkt, die Anschauung von WERNER und HANTZSCH, daß die drei Valenzrichtungen des Stickstoffs nicht in einer Ebene liegen.

Dargestellt wurden von den sechs möglichen Isomeren des Benzoyloxims vom 1—3-Methylcyklohexanon bis jetzt, wie gesagt, erst vier. Die beiden in Lösung aktiven sind von WALLACH als d—α- und l—β-Modifikation, die beiden inaktiven als i—α- und i—β-Verbindung bezeichnet worden. Es fehlen noch die l—α- und die d—β-Modifikation. Der krystallographischen Untersuchung waren zunächst nur zugänglich das d—α-, das l—β- und das i—α-Benzoyloxim.

Der erste Körper krystallisierte in der hemimorphen Gruppe des monoklinen Systems, der zweite rhombisch-hemiedrisch, der dritte endlich gehörte der Holoedrie des monoklinen Systems an. Es haben also, in Übereinstimmung mit dem ersten PASTEUR'schen Satze, die aus aktiven Lösungen abgeschiedenen Krystalle gewendete Formen. Die Enantiomorphie optisch isomerer Körper, die in dem zweiten Satze PASTEUR's gefordert wird, würde im vorliegenden Falle erst zutage treten, wenn die l—α- und die d—β-Modifikation auch noch dargestellt worden wären. Dann würden zwei verschiedene enantiomorphe Paare vorliegen, d—α- und l—α-Benzoyloxim in monoklin-hemimorphen, und d—β- und l—β-Benzoyloxim in rhombisch-hemiedrischen Krystallen.

Mit Rücksicht auf die Frage nach der Erhaltung des optischen Drehungsvermögens in physikalisch verschiedenen Zuständen desselben Körpers und auf die neuerdings unzweifelhaft festgestellte optische Aktivität der Rohrzuckerkrystalle (also eines optisch zweiachsigen Körpers) ist es von Interesse, daß die beiden in Lösung aktiven Isomeren unseres Benzoyloxims in solchen Gruppen des monoklinen und rhombischen Systems krystallisieren, in denen optische Aktivität nicht ausgeschlossen ist.

Das i—α-Benzoyloxim bildet mit seinen monoklin-holoedrischen Krystallen gleichsam eine neutrale Zwischenform zwischen der d—α- und l—α-Verbindung. Man wird nicht fehlgehen in der Annahme, daß die i—β-Modifikation, die leider noch nicht untersucht werden konnte, der Holoedrie des rhombischen Systems angehört.

Die Ergebnisse unserer krystallographischen Bestimmungen sind im einzelnen die folgenden.

1. d—α-Benzoylmethylhexanonoxim.

Die Krystalle von monoklin-holoedrischem Habitus gehören der hemimorphen Gruppe des monoklinen Systems an, was durch den Nachweis ihrer pyroelektrischen Erregung mittels des KUNDT'schen Bestäubungsverfahrens festgestellt wurde. Sie

zeigen (Fig. 1) drei Flächenpaare aus der Zone der Symmetrieachse: a $\{100\}$, c $\{001\}$, m $\{\bar{1}02\}$; ferner die rechten Sphenoide: p_r $\{110\}$, q_r $\{011\}$, s_r $\{\bar{1}11\}$ und die linken Sphenoide: p_l $\{1\bar{1}0\}$, q_l $\{0\bar{1}1\}$, s_l $\{1\bar{1}1\}$. Die Krystalle zeigen in der Richtung der Symmetrieachse eine nur wenig größere Ausdehnung

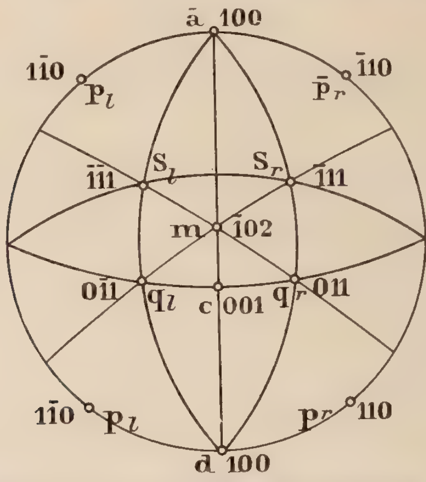


Fig. 1. Zonenverband von d—α-Benzoylmethylhexanoxim. Monoklin hemimorph.

als in den dazu senkrechten Richtungen. Nach dem Grade ihres Vorherrschens ordnen sich die Flächen in folgende Reihe: s, q, a, p, m, c.

Die Mittelwerte der gemessenen Flächenwinkel sind:

$$\widehat{s_r q_r} = \widehat{s_l q_l} = 47^\circ\, 34{,}7'$$
$$\widehat{s_r \bar{a}} = \widehat{s_l \bar{a}} = 61\ \ 38{,}1$$
$$\widehat{s_r m} = \widehat{s_l m} = 46\ \ 33{,}8$$
$$\widehat{q_r a} = \widehat{q_l a} = 70\ \ 47{,}3$$
$$\widehat{q_r m} = \widehat{q_l m} = 51\ \ 16{,}3$$
$$\widehat{a p_r} = \widehat{a p_l} = 38\ \ 20{,}5$$
$$\widehat{a c} = \widehat{\bar{a} \bar{c}} = 64\ \ \ 2{,}7$$
$$\widehat{m c} = \widehat{\bar{m} \bar{c}} = 33\ \ 37{,}7$$

Hiernach wurden berechnet und durch Messung kontrolliert die Winkel

$$\widehat{s_r p_r} = \widehat{s_l \bar{p}_l} = 41^\circ\ \ 4{,}9'$$
$$q_r p_r = q_l p_l = 48\ \ \ 9{,}4$$
$$q_r c = q_l c = 41\ \ 14{,}8$$

Für die Achsenelemente ergaben sich die Werte:

$$a : b : c = 0,8796 : 1 : 0,9752, \quad \beta = 115^0\, 57,3'.$$

2. 1—β-Benzoylmethylhexanonoxim (Fig. 2).

Der Habitus der Krystalle ist säulenförmig, rhombisch-holoedrisch. Vorherrschend ausgebildet sind an ihnen die Flächen des Prismas p {110}, an zweiter Stelle stehen die Flächen des Prismas q {011}. In untergeordneter Ausbildung treten auf das seitliche Pinakoid x {010} und das vordere Pinakoid y {100}.

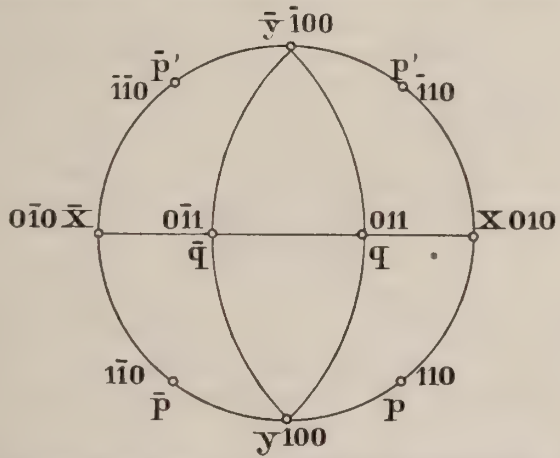


Fig. 2. Zonenverband von 1—β-Benzoylmethylhexanonoxim. Rhombisch hemiedrisch.

Gemessen wurden die Flächenwinkel:

$$\hat{px} = 54^0\ 3,1'$$
$$\hat{py} = 35\ 56,9$$
$$\hat{qx} = 49\ 10,2.$$

Daraus berechnen sich der durch Messung kontrollierte Winkel

$$\hat{pq} = 67^0\, 24,7'$$

und die Achsenelemente:

$$a : b : c = 0,7248 : 1 : 0,8641.$$

Mit Hilfe einer Mischung von viel Petroläther und wenig Essigäther gelang es, auf den Flächen p asymmetrische Ätzeindrücke hervorzurufen, die unter dem Mikroskop gut zu beobachten waren und einen trapezförmigen Umriß zeigten. Damit war die Substanz als zur hemiedrischen Gruppe des rhombischen Systems gehörig charakterisiert.

Die Beobachtung eines Krystalls im Achsenwinkelapparat ergab, daß die Ebene der optischen Achsen {001} ist, und der scheinbare Winkel der optischen Achsen in Luft für Natriumlicht im Mittel 44° 40′ beträgt.

3. i—α-**Benzoylmethylhexanonoxim** (Fig. 3).

Die Krystalle dieses Körpers werden von nur zwei einfachen Formen begrenzt, nämlich von den monoklinen Prismen p {110} und π {011}. Die Flächen des ersten Prismas herrschen vor und

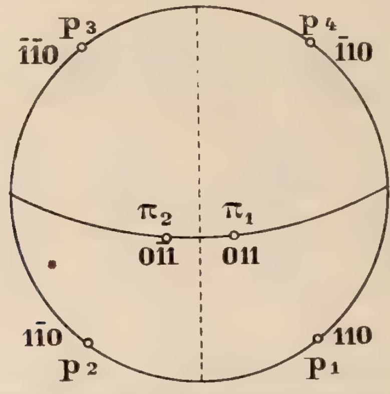


Fig. 3. Zonenverband von i—α-Benzoylmethylhexanonoxim. Monoklin holoedrisch.

geben den Krystallen ein Äußeres, das dem des l—β-Benzoyloxims sehr ähnlich ist.

Aus den gemessenen Flächenwinkeln

$$p_1 \wedge p_2 = p_3 \wedge p_4 = 76^\circ 26'$$
$$\pi_1 \wedge \pi_2 = \pi_3 \wedge \pi_4 = 40 \;\; 45{,}5$$
$$\left.\begin{array}{l} p_1 \wedge \pi_1 = p_2 \wedge \pi_2 \\ p_3 \wedge \pi_3 = p_4 \wedge \pi_4 \end{array}\right\} = 47 \;\; 22$$

wurden berechnet die Winkel:

$$\pi_1 \wedge p_4 = \pi_2 \wedge p_3 = 82^\circ 30',$$

sowie die Achsenelemente der monoklin-holoedrischen Substanz:

$$a : b : c = 0{,}8865 : 1 : 0{,}9704, \quad \beta = 117^\circ 21'.$$

Die Auslöschungsschiefe auf den Flächen p wurde an einigen Krystallen zu ca. 5° gegen die Vertikale bestimmt.

Berichtigung.

Von **J. Romberg.**

Berlin, 6. Februar 1905.

H. Proboscht's Behauptungen (dies. Centralbl. 1905. p. 50—53) von einer „ungerechtfertigten" Kritik, einer „Umwertung", wie über die „eigene und noch dazu ganz unrichtige" Berechnung durch mich, die als „ein Vorgang, der eine weitere Beurteilung überflüssig macht" bezeichnet wird, sind unrichtig.

Mein Nachweis, daß der von Doelter als Melaphyr beschriebene Gang im Monzonit der Palle rabbiose ein camptonitisches Gestein sei, beruht auf genauen **geologischen** und **petrographischen** Untersuchungen an Ort und Stelle, auf der **mineralogischen** Zusammensetzung und der eigenen **chemischen** Analyse Doelter's.

Meine Berechnung der letzteren, in exakter Befolgung der Osann'schen Methode ist **fehlerlos**: ihre Ziffern und die daraus entwickelte Formel lassen die objektive Einordnung in Osann's Tabellen nur unter Camptonit (Typus Maena) zu.

Proboscht verändert diese Berechnungsweise derart, daß sie notwendig zu jener von ihm gefundenen Differenz für die Molekularprozente führen **muß.** Unter Verschweigen dieser Tatsache beschuldigt er mich fälschlich der „ganz unrichtigen Berechnung".

Die Verschiedenheit wird bedingt, daß (nach Osann) die Gewichtsprozente von Fe_2O_3 zu FeO (10 : 9) umgerechnet werden, was Proboscht unterläßt, da er die Molekularprozente für Fe_2O_3 direkt ableitet. Bei dem bedeutenden Unterschiede der Molekulargewichte (160 : 72) muß durch die Division mit der größeren Ziffer der Betrag der Molekularquotienten für Fe_2O_3 ermäßigt werden, so daß bei der Reduktion auf 100 % (Molekularprozente) die herausgerechnete Differenz von 2,4403 [1] (bei 7 % Fe_2O_3 der Analyse) für $Fe_2O_3 + FeO$ entsteht, um welche die übrigen Werte (auf 100 %) entsprechend erhöht werden.

Für die Zugehörigkeit zu der bestimmten Gesteinsgruppe ist diese Differenz fast ohne Bedeutung [2]. Weil Vergleichstabellen nur in der Osann'schen Berechnung existieren, mußte diese für eine objektive Entscheidung über die Klassifikation des Gesteins benutzt werden.

Der tatsächliche geringe Unterschied ergibt sich aus folgenden, aus der gleichen Analyse berechneten Formeln:

---

[1] Wie Proboscht's Ziffer nach erfolgter Richtigstellung durch mich lauten muß.

[2] Siehe p. 67/68 und 70/71: J. Romberg, „Über die chemische Zusammensetzung der Eruptivgesteine in den Gebieten von Predazzo und Monzoni". Berlin 1904. Abhandl. k. preuß. Akad. d. Wiss. Anhang. p. 1/135.

a) aus meiner Berechnung nach Osann's Methode,
b) aus den von Proboscht gelieferten Ziffern,
c) Osann's Formel des Camptonittypus Maena.

	S.	a.	c.	f.	k.
a)	44,74	1,1	2,3	16,6	0,69
b)	45,92	1,1	2,5	16,4	0,71
c)	47,5	1,5	2,0	16,5	0,73

Proboscht's Versuch einer nachträglichen Umwandlung der Molekular- (nicht der Gewichts-)Prozente von Fe_2O_3 zu FeO (Anmerkung 1 und 2 p. 51) beruht auf falschen Voraussetzungen.

Bei seiner Berechnung, mit welcher er mir Unrichtigkeiten nachweisen will, publiziert Proboscht folgende falsche Ziffern:

Auf p. 51 ist zu korrigieren:

bei Fe_2O_3		. . . . . .	2,7798	in	2,7998
„ Differenz		A	+ 2,7661	„	+ 2,4403
„	„	A	+ 0,3258	„	± 0,0000
„	„	B	— 0,22	„	— 0,26
„	„	B	+ 2,20	„	+ 1,95
„	„	B	+ 0,29	„	± 0,00
„ Anmerkung 1		. . .	2,7798	„	2,7998

Die Unmöglichkeit, daß bei einem Vergleiche zweier Reihen mit derselben Summe 100 sich Schlußdifferenzen von + 0,3258 und + 0,29 ergeben können, wie sie Proboscht ausrechnet (statt ± 0,0000), ist evident.

Auch Proboscht's mich betreffende Ausführungen (l. c. p. 53 Anmerkung 2) sind falsch; weder an der von ihm zitierten, noch an einer anderen Stelle findet sich eine Äußerung von mir, „daß Spinell nur im Kontakt mit Kalk sich bilde."

J. A. Ippen macht (dies. Centralbl. 1904. p. 432/433) gleichfalls tatsächlich unrichtige Angaben, indem er zur Widerlegung meiner früheren Feststellungen über seine Beschreibung eines augitporphyritischen Gangs bei Boscampo äußert: „Den ersteren habe ich weder Melaphyr, noch Augitporphyrit benannt, sondern nur melaphyroides Gestein oder augitporphyritisches Gestein."

Das einfache Nachschlagen (dies. Centralbl. 1903. p. 639—643) beweist, daß Ippen diesen Gang p. 639 als Melaphyr, p. 642 an 4 Stellen als Augitporphyrit bezeichnet, während er den Ausdruck melaphyroid überhaupt dort nicht gebraucht.

Ebenso steht die nachträgliche Deutung des Augits dieses Gangs als „wollastonitähnlich" mit seiner ursprünglichen Beschreibung und den Tatsachen in Widerspruch[1].

[1] Die Redaktion glaubt damit diese Diskussion, soweit sie das Centralblatt betrifft, schließen zu dürfen.

Besprechungen.

Das Mineralreich von Dr. **Reinhard Brauns**. Stuttgart 1903. Fritz Lehmann. 440 p. Mit 275 Textfiguren, 73 Farbentafeln, 14 Lichtdrucktafeln und 4 Kunstdrucktafeln. In 30 Lieferungen.

Wer dies große, in wenigen Jahren vollendete Werk zur Hand nimmt, dem fallen zuerst die Tafeln mit den prachtvollen Mineralbildern auf. Sie sind in der Tat der wesentlichste Teil des Werkes; sie waren der Anlaß zur Herstellung des Ganzen, an sie lehnt sich der Text an. Die Tafeln sind nicht Illustrationen zum Text; man könnte umgekehrt den Text die geistige Illustration zu den Tafeln nennen. Ich möchte deshalb zunächst von den Tafeln berichten.

Die meisten Tafeln (73) geben die wichtigsten Mineralien in Farbendruck. Diese Farbtafeln enthalten etwas mehr als 900 Abbildungen solcher Exemplare, die durch Schönheit, wie durch charakteristisches Aussehen besonders geeignet erschienen, ein zugleich instruktives und erfreuendes Bild des Minerals zu geben. Das entspricht der Absicht des Autors: „Dies Buch ist für die Freunde der Mineralogie geschrieben und dazu bestimmt, ihr Freunde zu gewinnen.“ Diesen schönen Zweck wird das Buch sicher erreichen.

Die Ausführung der Farbenbilder zeigt einen wesentlichen Fortschritt gegenüber dem bisher Erreichten. Es gibt ja wohl einzelne prächtige Farbenbilder von Mineralien, so besonders von Edelsteinen, aber kein solches Mineralien-Kabinett in Bildern, wie es uns Brauns' Mineralreich vorführt. Die Kunst der Reproduktion hat in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht; es waren aber auch bei diesem Werk tüchtige Künstler bei der Arbeit, denn die Technik allein, ohne Auge und Hand des Künstlers ist nicht imstande, dies schwierige Problem zu lösen.

Eine der wichtigsten Aufgaben war die passende Auswahl der abgebildeten Stücke. Hierzu hat der Verf. das Schönste und Charakteristischste in öffentlichen und Privatsammlungen ausgewählt,

deren Vorstände und Besitzer ihm gern ihre Kostbarkeiten zur Verfügung stellten. Sie sind durch die schönen Bilder für ihr Entgegenkommen reichlich belohnt.

Die Bilder geben Form, Farbe und Glanz auch den der Metalle und Edelsteine vortrefflich wieder, so daß uns die Mineralien leibhaftig entgegentreten, der Neuling sie bewundernd betrachtet, der Kenner in ihnen alte Freunde begrüßt.

Bilder können die Originale nicht ersetzen. Das leisten auch die vollkommensten nicht. Die Mineralien, auch die unscheinbarsten gewinnen an Schönheit, je mehr man sich ihnen nähert, je tiefer man mit den Mitteln der Beobachtung in sie eindringt. Bilder dagegen wirken von weitem bestechend auf die Sinne und vergehen, wenn man ihnen zu nahe kommt. Dann haben sie aber auch schon ihren Zweck erfüllt. Haben sie erst den Beschauer angelockt, näher zu treten, um das zu prüfen, was sie verkündigen und versprechen, dann treten sie bescheiden zur Seite und überlassen den Beobachter den Freuden am Genuß der Natur selber. Hat er sich daran gesättigt und wirft dann wieder einen Blick auf die Bilder, die ihm so Schönes versprochen haben, so erkennt er dankbar, daß sie ihm die Wahrheit gesagt und die Orte gezeigt haben, wo er so viel Herrliches sehen und genießen kann.

Die schwarzen Tafeln geben ebenfalls zum Teil Bilder von Mineralien, besonders da, wo das Charakteristische durch die Farbe nichts gewonnen hätte. So zeigt Taf. 80 den wasserhellen, farblosen Gips mit einer Naturwahrheit, wie sie durch Farben kaum erhöht werden könnte. Ferner geben die schwarzen Tafeln Abbildungen von zu Gemmen verarbeiteten Steinen, von Gesteinsdünnschliffen sowie Bilder krystalloptischer Erscheinungen.

Neben den wirkungsvollen Tafeln könnte man geneigt sein, den Text als etwas Nebensächliches anzusehen. Man wäre ungerecht, wenn man dies täte und würde sich durch solche Vernachlässigung eines wesentlichen Nutzens des Werkes berauben.

Ein Bild von der Verteilung des Stoffes gibt folgende Inhaltsübersicht:

Man sieht schon an den Zahlen der Seiten: der Schwerpunkt liegt in den Erzen und Edelsteinen. Dann folgen an Bedeutung die Mineralsalze, zu denen Brauns nicht nur die im Wasser löslichen rechnet, sondern auch die unlöslichen Salze, soweit sie nicht Erze oder Silikate sind. Diese Verteilung entspricht vollkommen dem Zweck und Wesen des Buches.

Innerhalb dieser Gruppen stehen im Vordergrund des Interesses die Krystalle; ihnen sind auch die meisten Bilder gewidmet. Aber auch die Aggregate und Wachstumsformen kommen zu ihrem Recht, ebenso die derben Vorkommen, wo sie dem Mineralogen und Sammler ebenso wie der Industrie und dem Kunsthandwerk von Interesse sind.

Die Textfiguren zeigen Krystallformen, außerdem Proben aus der Anwendung der Mineralien zu Schmuck und Kunstwerken, auch finden sich Bilder, die die Art der Verarbeitung illustrieren und dem Leser Lust machen, an die Stätten der Verarbeitung hinzugehen und sich die Arbeiten anzusehen.

Besonders willkommen sind für den Leser die Nachrichten über Vorkommen und Verwendung, so die Tabellen über Produktion der Metalle und Edelsteine. Da ist besonders den Edelmetallen, Gold und Silber ein breiter Raum gegeben.

Ein besonders erfreuliches Kapitel ist das letzte „Anleitung zum Sammeln von Mineralien". Jeder Mineralog wird dem darin Gesagten herzlich gern beistimmen: „Wer die Mineralien recht kennen lernen will, muß eine eigene Sammlung besitzen." „Es ist gar nicht nötig, daß er hervorragend schöne und kostbare Stufen besitzt, auch ein einfaches ihm eigenes Stück prägt sich seinem Gedächtnis ein und er wird von den Abbildungen auf den Tafeln unterstützt, die wesentlichen Eigenschaften erkennen und behalten."

An die großen und kleinen Sammler und Mineralien-Freunde wendet sich besonders das Buch. Die Sammler aus Liebhaberei, die früher zahlreicher waren, haben abgenommen. Daran ist wesentlich schuld die Richtung, die die Mineralogie bei ihren wissenschaftlichen Bearbeitern in der letzten Zeit genommen hat. Da waren die mathematisch-physikalischen Richtungen in den Vordergrund getreten, die Krystalloptik, die Untersuchung der Gesteine im Dünnschliff unter dem Mikroskop. Liebhaber und Professor hörten auf einander zu verstehen und einander in die Hände zu arbeiten. Und doch, wie viel Schönes und Wichtiges ist der Wissenschaft durch die Sammler und Liebhaber zugeführt worden, wie viele tüchtige Mineralogen sind aus ihnen hervorgegangen!

Brauns' schönes Buch ist ein Zeichen der Zeit. Es vollzieht sich ein Umschwung zugunsten der Freude an den Mineralien als Glieder der Naturgeschichte, an deren Schönheit man sich erfreut und deren Werden und Vergehen man verfolgt. Die fortschreitende Wissenschaft hat ihre Hilfsmittel so ausgebaut, daß sie den Freunden

der Mineralogie an die Hand gehen kann, das Schöne mit mehr Verständnis zu genießen und sich mit den Mineralogen von Fach zu gemeinsamer Arbeit zusammenzuschließen.

Es ist dem Buch eine weite Verbreitung zu wünschen, um in diesem Sinn erfolgreich zu wirken.

Die Ausstattung ist eine besonders schöne und der Preis in Anbetracht der Größe des Werks und der vielen Tafeln nicht hoch.

V. Goldschmidt.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Mineralogische Gesellschaft in London. Sitzung am 31. Januar 1905 unter dem Vorsitz von Professor H. A. Miers.

Mr. H. H. Thomas gab einen ausführlichen Bericht über die krystallographischen, optischen und chemischen Eigenschaften des Epidots aus einem Gang im Gneis von Barrisdale in Inverneßshire. Die Analyse von Dr. Pollard zeigte, daß das Mineral eine sehr geringe Menge Eisenoxyd enthält (6,81 %). In dieser Hinsicht erwies es sich ähnlich den Epidoten von Huntington Mass. und vom Zillertal, und wie diese zeigte es ein entsprechend geringes Lichtbrechungsvermögen und schwache Doppelbrechung, jedoch einen großen optischen Achsenwinkel im Vergleich mit den eisenreicheren Epidoten.

Mr. T. V. Barker machte eine vorläufige Mitteilung über das regelmäßige Anwachsen von Krystallen einer Substanz an solche einer andern. Die Beobachtungen früherer Forscher wurden im allgemeinen bestätigt bezüglich des Fortwachsens von KJ, KBr, KCl und $NaNO_3$ auf Glimmer und von $NaNO_3$ auf Kalkspat. In allen Fällen ist eine reine Oberfläche nötig. Versuche, eine regelmäßige Ablagerung von $NaNO_3$ auf anderen rhomboedrischen Mineralien der Kalkspatgruppe und auf Dolomit zu erhalten, waren ohne jeden positiven Erfolg, obwohl der Rhomboederwinkel einiger derselben dem des $NaNO_3$ näher steht, als das beim Kalkspat der Fall ist. Die topischen Achsen geben indessen, nach der Größe geordnet, die folgende Reihe: $NaNO_3$, Kalkspat, Manganspat, Dolomit, Eisenspat, so daß, wenn das regelmäßige Fortwachsen von dem Zusammenwirken ähnlicher Strukturen abhängt, die Versuche auf den Nutzen der gewöhnlichen Vorstellung hin-

führen, die man sich von den topischen Achsen macht. Der Redner will seine Untersuchungen fortsetzen.

Mr. K. A. K. HALLOWES beschrieb einen Apparat zur Bestimmung des spezifischen Gewichts kleiner Körner. Die Methode ist die der hydrostatischen Wägung und das Korn wird unter Wasser (oder besser unter Alkohol) gehalten durch eine federnde Zange aus Messingdraht und zwei Deckgläsern, die an einem feinen Haar von dem Wagebalken herunterhängt.

Prof. H. A. MIERS zeigte ein Stück derben Danaliths von Wheal Maudlin, einem neuen Fundort dieses Minerals in Cornwall, sowie einen Krystall von Baryum-Radium-Bromid, dessen krystallographischen Verhältnisse er schilderte.

Mr. ARTHUR RUSSELL legte ein Handstück von Phenakit und ein solches von Aurichalcit aus Lokalitäten in Cornwall vor und

Mr. H. F. COLLIN's Exemplare von künstlichem Bleisulfid und Zinkoxyd, die in den Öfen der Hütten von Laurium entstanden waren.

Personalia.

Habilitiert: Dr. **Otto Wilckens**, in Freiburg i. B., für Geologie und Paläontologie.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Recent papers on meteorites.
Nature. **68. 1903.** 532—534.

Samoiloff, J.: Über die Beziehung zwischen Spaltbarkeit und Habitus der Kristalle.
Verh. d. russ. kaiserl. mineralog. Gesellsch. St. Petersburg. (2.) **41. 1903.** 34—42. Russisch mit deutschem Resümee.

Souza-Brandão, V. de: Sur un gisement remarquable de Riebeckite et le Zircon qui l'accompagne.
Lissabon **1903.** 16 p.

Spezia, G.: Sulle inclusioni di anidride carbonica liquida nella anidrite associata al quarzo trovata nel traforo del Sempione.
Accad. reale delle sci. di Torino. **1904.** 14 p. 1 Tab.

Tacconi, E.: Note mineralogiche sul giacimento cuprifero di Boccheggiano.
Atti R. Accad. d. Lincei. (5.) Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. 10. April **1904.** 337—341.

Stratigraphie.

Boehm, G.: Geologische Ergebnisse einer Reise in den Molukken.
Compt. rend. 9. congr. géol. internat. Vienne 1903. **1904.** 6 p.

Conze, A.: Wie ist dem Abbröckeln der Insel Helgoland Einhalt zu gebieten?
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12. 1904.** 257—261. Mit 3 Taf. u. 1 Textfig.

Gaebert, C.: Der artesische Brunnen von Großzössen bei Borna.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12. 1904.** 261—263. Mit 1 Abbild. im Text.

Geinitz, E.: Das Quartär Nordeuropas. Lief. 3.
Lethaea geognostica. III. Teil. **2.** 1. Abt. 303—430. 2 K. 3 Beil. 55 Fig. **1904.**

Kilian, W.: Les phénomènes de charriage dans les Alpes delphino-provençales.
Compt. rend. 9. congr. géol. internat. Vienne 1903. **1904.** 455—476.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber das Hinaufgehen von Posidonia Becheri in das produktive Karbon.

Von **Fritz Frech** in Breslau.

Posidonia Becheri schien bisher nach allen in der Literatur enthaltenen Angaben zu den besten Leitfossilien des oberen Unterkarbon zu gehören. Ihr Vorkommen in der untersten Stufe, den Kalken von Erdbach-Breitscheid bei Herborn, beruht auf einem einzelnen, noch nicht einmal unzweifelhaft bestimmten Bruchstücke [1]. Um so bekannter ist ihr massenhaftes Auftreten in den gewöhnlich als Kulm bezeichneten dünnplattigen Posidonien-Schiefern und den schwarzen eingelagerten Kalken. Eine vertikal ausgedehntere Verbreitung der bezeichneten Muschel wird durch eine weitere Angabe Holzapfel's als möglich hingestellt. Holzapfel erwähnt a. a. O. (p. 64), daß er ein Exemplar von *Posidonia Becheri*, welches mit den kleinen schmalen Stücken aus den Schiefern von Herborn vollkommen übereinstimmt, in Kohlenschiefern sammelte, welche im Probsteyer Walde beim Bahnhof Stolberg bei Aachen noch über dem liegendsten Kohlenflöz der Inde-Mulde (Wilhelmine-Flöz) liege; er betont die Möglichkeit, daß die genannten Schiefertone älter seien, als man bisher annahm, d. h. dem Unterkarbon zugehören. Zu einer weiteren Prüfung der Altersstellung des Leitfossils mahnt eine briefliche, wie es scheint, ungedruckt gebliebene Mitteilung Ferdinand Römer's, die Gäbler erwähnt (Schichtenverjüngung. 1892. 23/24 und Schichtenidentifizierung. 1891. 6). Die Wiedererkennung der der Mitteilung zugrunde liegenden Stücke wurde mir dadurch erschwert, daß, wie es scheint, eine Verwechselung der Etiketten stattgefunden hat. Die Römer'sche Etikette „*Posidonomya Becheri?*, Kohlengebirge aus der liegenden Flözpartie bei Golonog (Polen), Klahr 1879" befindet sich

[1] Holzapfel, Cephalopodenführende Kalke von Herborn. Paläontologische Abhandlungen von Dames und Kayser, 1899.

nämlich in einem Kästchen, das Anthracosien enthält. Eine echte, aber verdrückte und daher spezifisch nicht ganz sichere *Posidonia* ist allerdings als „*Posidonomya* Kohlengeb. Golonog (Polen)“ bezeichnet; nur diese letztere dürfte als *Posidonia Becheri (?)* anzusprechen sein, während die schlechte Erhaltung der Anthracosien eine Verwechselung möglich erscheinen läßt. Das Hinzukommen weiteren Materials, das sich durchweg in der Breslauer Sammlung befindet, macht nun aber das Hinaufgehen der *Posidonia* wenigstens in die tiefsten Horizonte des Oberkarbon zweifellos. Insbesondere ist es ein Exemplar aus Kohlenschieferton des unteren Kohlengebirges von Alnwick, Northumberland[1]; es stimmt mit meiner Abbildung[2] sowie kleinen Exemplaren von Hagen so gut überein, daß eine Abtrennung undenkbar erscheint.

Hingegen zeigen weitere und zwar häufige Vorkommen von Posidonien aus dem Sattelflözhorizont von der Königsgrube in Oberschlesien und gleichalterige belgische Formen aus den Phthaniten des unteren Kohlengebirges[3] minimale Abweichungen von der *Posidonia Becheri* sensu stricto:

Posidonia Becheri Bronn mut.

Die kleinen im Jahre 1879 in der Sattelflözzone der Königsgrube ziemlich zahlreich gefundenen Stücke erreichen durchgängig nur eine Höhe von 5—7 mm und eine Breite von 4—5 mm. Abgesehen von diesem Größenunterschied bildet der meist subquadratische Umriß und die etwas feinere Anwachsstreifung einen Unterschied von den typischen Exemplaren. Die Posidonien, welche in außerordentlicher Menge die Schichtflächen des weißen Kieselschiefers (Phthanites) von Castiau bei Mons bedecken, ähneln in der Feinheit der Berippung am meisten den Exemplaren von Königshütte, erreichen aber eine Höhe von 1—1,5 cm. Der Unterschied in der Größe verschwindet also, und auch eine Differenz in der Berippung ist gegenüber feingestreiften unterkarbonischen Exemplaren[4] nicht vorhanden. Will man diesen Unterschied der

---

[1] legit Ferdinand Römer.

[2] Frech, Die devonischen Aviculiden Deutschlands. 1891, Taf. XIV Fig. 6.

[3] De la base du houilles (Castiau bei Mons) legit Dewalque 1883.

[4] *Posidonia Becheri* Bronn = *P. membranacea* M'Coy. (Synopsis Carb. Foss. Irel. p. 78. Tab. XIII. Fig. 14) teste Baily, Figures of Characteristic British Fossils 1875. Ein von Baily an Ferd. Römer eingesandtes Exemplar von Bally, Grafschaft Mayo, zeigt die vollständige Übereinstimmung der Erhaltung der stark deformierten und verdrückten, in Irland vorkommenden Stücke mit dem folgenden Koninck'schen Namen *Posidonia constricta* L. G. de Koninck (Faune du Calcaire Carbonifère de la Belgique par Lt. G. de Koninck. Annales du Musée royale d'histoire naturelle de Belgique. Tab. XXXI. Fig. 19).

Berippung in der Namengebung zum Ausdruck bringen, so gelangen wir zu folgender Aufstellung:

1. *Posidonia Becheri* sensu stricto mit gröberen Rippen.
   a) Oberes Unterkarbon. Posidonien-Schiefer = sogen. Kulm, überall von der Iberischen Halbinsel bis Nordengland und den Sudeten gesteinsbildend.
   b) Unteres Oberkarbon. Oberschlesien. Golonog nicht ganz sicher bestimmbar wegen Verdrückung. Tenczynek? (teste Gäbler); Probsteyer Wald bei Stolberg, Hangendes des Wilhelmine-Flözes (teste Holzapfel).
2. Feinrippige Varietät (= *Posidonia membranacea* M'Coy. = *P. constricta* de Koninck).
   a) Oberes Unterkarbon. Kalk von Visé, Belgien, de Koninck's Original. Posidonien-Schiefer: von Bordeira, Prov. Algarve (Portugal), legit Ferdinand Römer. Loughshinny (Irland) legit Ferdinand Römer. In beiden Fällen liegen grobrippige und sehr feinrippige Exemplare auf demselben Handstücke nebeneinander.
   b) Unteres Oberkarbon. Castiau bei Mons in Belgien. Königsgrube Oberschlesien.

Da nun aber, wie sich aus dieser Übersicht ergibt, weder in geologischer, noch in geographischer Beziehung, noch hinsichtlich der Skulptur ein durchgreifender Unterschied zwischen dem grobrippigen Typus der Art und der feingestreiften, früher als *constricta* bezeichneten Form besteht, erscheint eine Trennung beider nicht empfehlenswert. *Posidonia Becheri* geht also mit seinen beiden Skulpturtypen in das Oberkarbon hinauf und ist an einigen Fundorten (in Irland, Belgien und Königshütte) sogar recht häufig. *P. Becheri* ist somit nicht mehr als unterkarbonisches Leitfossil anzusehen.

Neue Mineralien vom Eisenerzbergbau Gobitschau nächst Sternberg (Mähren).

Von **Franz Kretschmer** in Sternberg.

Mit 1 Figur.

In den Jahren 1890 bis 1900 haben wir den der Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhütten-Aktiengesellschaft gehörigen Eisenerzbergbau Gobitschau mittels des 675 m langen Levin-(Ottilien-)Stollen in einem unter der Tagesoberfläche 84,7 m tiefen Horizonte unterfahren und sowohl über die Nebengesteine (Diabasporphyrite, Schalsteine und Tonschiefer), als auch über die Eisenerzlager sehr wichtige Erfahrungen gemacht, sowie neue Mineralien entdeckt. Es sollten nach Maßgabe früherer

Aufschlüsse mittels des Levinstollens 4 bauwürdige Erzlager und zwar das Albert-Willengottes-Eduard- und zuletzt das Ottilien- oder Hauptlager erschlossen werden; es ist aber tatsächlich das erstgenannte infolge einer Dislokation gar nicht, das zweite und dritte im zertrümmerten nicht bauwürdigen Zustande angetroffen, dagegen das Ottilienhauptlager in edler Beschaffenheit, ansehnlicher Mächtigkeit und eben solcher streichender Länge gewinnungswürdig aufgeschlossen worden, daher sich auch die seither fortdauernden Bergbauoperationen auf dieses Haupterzlager konzentriert haben, wo auch die für die Mineralogie Mährens neuen Mineralien, darunter ein überhaupt neues, gefunden wurden.

Die gedachten Erzlager liegen auf dem bekannten, nach neueren Feststellungen mitteldevonischen Schalsteinzuge Sternberg-Bennisch, wo sie stets am Kontakt von Tonschiefer und Schalstein auftreten und an diesen letzteren gebunden sind. Über das Erzvorkommen bei Sternberg habe ich bereits früher eine eingehende Monographie veröffentlicht[1] und genügt es, bezüglich des Auftretens der gedachten Eisenerzlager und ihrer Nebengesteine auf dieselbe hinzuweisen. Den neueren Aufschlußarbeiten beim Eisenerzbergbau Gobitschau beabsichtige ich an anderer Stelle und später eine spezielle Arbeit zu widmen; hier sollen nur die dabei und insbesondere am Ottilienhauptlager gemachten neuen Mineralienfunde besprochen werden.

Thuringit.

Von der Tagesoberfläche abwärts und in den oberen Teufen besteht das Ottilienhauptlager hauptsächlich aus mulmigem und ockerig-erdigem, weniger stufigem und dichtem Limonit von vorherrschend gelblichbrauner bis ockergelber Farbe. Nach der zunehmenden Tiefe, unter dem heutigen Grundwasserniveau geht er stellenweise in oktaedrischen und körnigen sowie stufigen Magnetit über und war man demzufolge bisher allgemein der Meinung, daß der Limonit aus diesem letzteren hervorgegangen sei.

An der Struktur des Limonits und unverwitterten Lagerpartien der tieferen Grubenbaue fand ich jedoch, daß das ursprüngliche Erz z. T. aus echtem Thuringit bestand oder noch besteht, welchem in bald größerer bald geringerer Menge oktaedrischer oder körniger Magnetit eingestreut erscheint, so daß wohl der Thuringit auf dem Ottilienhauptlager vorwaltet, jedoch mit dem Magnetit durch zahlreiche Zwischenglieder verbunden ist und lokal in diesen dergestalt übergeht, daß im Thuringit der Magnetit sich stetig anreichert, bis dieser die Hauptmasse der Lagerstätte bildet.

Der Gobitschauer Thuringit ist ausgesprochen mikro-

[1] Die Eisenerzlagerstätten des mähr. Devon. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1899. 49. p. 29—124.

krystallinisch, derb in kleinschuppigen und kleinkörnigen Aggregaten, von olivengrüner, dunkellauchgrüner bis schwärzlichgrüner Farbe; Spaltbarkeit der Individuen nach einer Richtung, vollkommen; Härte 2 . . . oder etwas darüber; spezifisches Gewicht 3,175 . . .; der Strich ist grünlichgrau, gelblichgrau bis steingrau; insbesondere auf den Schuppen lebhafter Perlmutterglanz. V. d. L. sehr schwer zu schwarzer magnetischer Kugel schmelzend; von Salzsäure wird er gänzlich zersetzt mit Hinterlassung von Kieselgallert und Kieselpulver; im Glaskolben Wasser gebend.

Zur chemischen Analyse habe ich aus der nordöstlichen Stollensohlstrecke bei 64 m Länge vom Stollenkreuz einen relativ reinen, frisch erhaltenen Thuringit geschlagen, an der Stelle, wo die weiter unten zu besprechenden Pseudomorphosen gefunden wurden. Das Mineral erschien ohne jede Einwirkung auf die gewöhnliche Magnetnadel und auch der Hufeisenmagnet hat aus dem Pulver kein Magneteisenerz ausgezogen. Das Ergebnis der chemischen Analyse war in Prozenten ausgedrückt das folgende:

	I.	II.
Kieselsäure	23,00	24,81
Tonerde	20,00	21,58
Eisenoxyd	6,67	7,20
Eisenoxydul	36,42	39,29
Manganoxydul	0,16	0,17
Kalkerde	4,08	–
Magnesia	1,91	2,06
Phosphorsäure	0,09	0,09
Kohlensäure	3,21	—
Wasser	4,24	4,58
Summe . .	99,78	99,78

Der Gehalt an Kalkkarbonat in der Analyse I dürfte als Relikt der metasomatischen Verdrängung des auch auf diesen Erzlagerstätten primären Kalksteines, oder aber von Kalkschalsteinen anzusehen sein. Zieht man das Karbonat ab, so erhalten wir das Resultat II, das demjenigen des Thuringits von Zirmsee (Kärnten) nahesteht und der nach Tschermak zu dem Mischungsverhältnis 4 Mol. Amesit + 3 Mol. Strigovit führt (V. Gintl bei v. Zepharovich, Groth's Zeitschr. I. 372). Der übermäßige Gehalt an Tonerde dürfte damit zusammenhängen, daß ein Teil derselben das in zu geringer Menge vorhandene Eisenoxyd substituiert. Der Wassergehalt ist ungewöhnlich niedrig. Das reichlich mit Kalk imprägnierte Material bringt es mit sich, daß nur eine angenäherte Übereinstimmung mit der für andere Thuringite berechneten empirischen Formel herrscht.

Der Gehalt an metallischem Eisen (nebst der geringen Menge Mangan) beziffert sich nach Maßgabe der Analyse II mit

zusammen 35,52 %, welche Anreicherung durch den natürlichen Oxydationsprozeß, der mit gleichzeitiger Kalkwegfuhr verbunden ist, auch tatsächlich erreicht wird, denn der durchschnittliche Metallgehalt der Gobitschauer Limonite des Levinstollen beträgt nach den letzten (neuesten) Ermittelungen 35,86 %, was mit der obigen Ziffer sehr nahe übereinstimmt. Ein sehr angenähertes Resultat würde durch Röstung des frischen Thuringits erzielt werden.

Obige und die folgenden Analysen sind mit dem von mir beigestellten Material an dem hüttenmännisch-chemischen Laboratorium des Hochofenwerkes zu Stefanau (Mähren) durch den Chemiker Herrn Ingenieur Siegmund Vogl ausgeführt worden und erfülle ich hiermit eine angenehme Pflicht, ihm dafür schuldigen Dank abzustatten.

Die Umwandlung des Gobitschauer Thuringits zu Limonit erfolgt zunächst mit Erhaltung der kleinschuppigen und kleinkörnigen Struktur, bei fortgesetzter Verwitterung jedoch geht dieser krystallinische Limonit in ockerige und erdige Massen über. Solche kleinschuppige Limonite kommen auf dem gedachten Ottilienhauptlager, insbesondere im südwestlichen Felde des Levinstollens vor, sie sind von unansehnlicher graubraun und grünlichgrau melierter Färbung, verweisen dessenungeachtet auf einen relativ bedeutenden Eisengehalt. Die chemische Analyse eines solchen Limonits von der gedachten Struktur ergab folgende prozentische Zusammensetzung:

Kieselsäure	30,50 %	
Tonerde	1,04	
Eisenoxyd	56,34	(= Fe 39,44 %)
Eisenoxydul . .	nichts vorgefunden	
Manganoxydul	0,22	
Kalkerde	1,60	
Magnesia	0,14	
Phosphorsäure	0,32	
Wasser	10.00	
Summe . .	100.16 %	

Auffällig erscheint in dieser Analyse die geringe Menge von Tonerde, was auf komplizierte Verwitterungsvorgänge hinweist, welche zur Ausscheidung kaolinitartiger Substanzen führten; auch dürfte sich der Fehlbetrag an Tonerde daraus erklären, daß ein Teil derselben durch das überreichlich vorhandene Eisenoxyd vertreten wird.

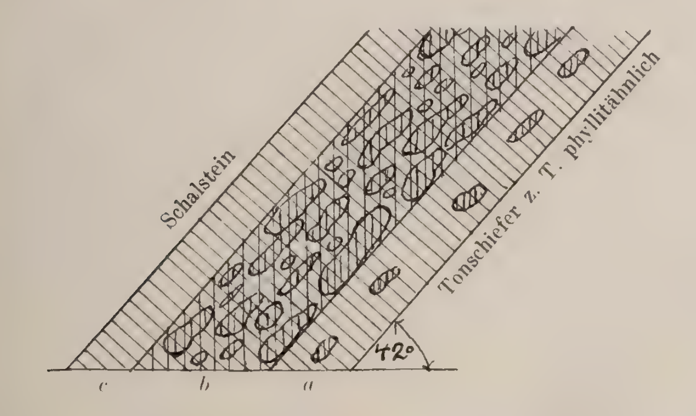
Den gedachten Oxydationsprozessen widersteht das krystallisierte Magneteisenerz am längsten, denn man beobachtet sehr häufig in der übrigen zu Limonit umgewandelten Erzmasse neben neugebildetem Pinguit noch immer zahllose Oktaeder von

Magnetit wohl erhalten umherliegen, denn bekanntermaßen wird das Eisenoxydul des Magneteisens gegen die oxydierende Wirkung des Sauerstoffes durch das Eisenoxyd geschützt, wozu auch die größere Dichte der Magnetite das ihre beiträgt.

Schließlich möchte noch hervorgehoben werden, daß das Ottilienhauptlager hier und da, also sporadisch rundliche Konkretionen von Ei- bis Kopfgröße enthält, welche bei der Gewinnung aus der übrigen Lagermasse frei herausfallen. Es sind dies ursprünglich ebenfalls Thuringite gewesen, wie an einzelnen erhalten gebliebenen Kernen nachgewiesen werden kann, welche jedoch bei der allgemeinen Limonitisierung in braunem Glaskopf von konzentrisch schaliger Struktur oder zu dichtem Brauneisenerz umgewandelt wurden. Ursprünglich mögen wohl diese linsenförmigen Thuringit-Konkretionen der Lagermasse weit häufiger eingebettet gewesen sein, sie sind jedoch durch die Verwitterung in den übrigen Limoniten aufgegangen und dadurch gänzlich unkenntlich geworden. Ganz besonderes Interesse knüpft sich in dieser Beziehung und rücksichtlich genetischer Auffassung an das jüngst neu aufgeschlossene und deshalb sogenannte

Neulager,

welches wohl mit dem Ottilienhauptlager in demselben stratigraphischen Niveau aufsetzt und demzufolge nur als dessen Fortsetzung aufzufassen ist, jedoch von diesem durch eine Dislokation getrennt ist, die eine Horizontalverschiebung von 6 m gegen



NW. im Gefolge hat. Die vorstehende Handskizze gibt ein Querprofil dieser interessanten Lagerstätte. Dieselbe wirft sich auf der Wettersohle im südwestlichen Stollenfelde bei 153 m streichender Länge ein und erscheint in seinem zentralen Teile *b* als eine 0,7 m mächtige Anhäufung linsenförmiger Konkre-

tionen von Ei- bis Kopfgröße, sowie von fußgroßen flachen Geschieben und größeren unregelmäßig, jedoch stets rundlich geformten Blöcken mit auffallend abgewaschener und korrodierter Oberfläche. Einzelne Rollstücke sehen den sogenannten „Brillensteinen" ganz ähnlich.

Die frisch erhaltenen unter den gedachten linsenförmigen Konkretionen bestehen vorwiegend aus Thuringit, dem mehr oder weniger oktaedrischer und körniger Magnetit eingestreut erscheint und hier und da mit Calcit verwachsen ist, während das Bindemittel dieser konkretionären Anhäufungen aus denselben Eisenerzen, jedoch mit z. T. mulmiger Beschaffenheit besteht; dazwischen eingeschaltet schiefrige Partien blätterig-körnigen Thuringits, zuweilen mit Harnischen bedeckt. Ferner treten in das Erzgemenge makroskopisch und accessorisch ein: Roter Jaspis (Eisenkiesel), Pyrit in wohlgeformten Hexaedern und in Körnern, sowie Graphit als eisenschwarzfärbendes Pigment; außerdem wird das lauchgrüne bis grünlichgraue Erz von weißem Calcit und glänzendschwarzem großblätterigem Stilpnomelan in gangförmigen Schnüren und Adern durchsetzt.

Ein großer Teil der Thuringit-Konkretionen des Neulagers ist jedoch zu braunem Glaskopf von kleinkörnigem und kleinschuppigem Brauneisenerz und konzentrisch schaliger Struktur umgewandelt, während die erhaltenen Kerne noch den ursprünglichen schwärzlichgrünen, kleinschuppigen Thuringit mit eingesprengtem regulären Magnetit deutlich erkennen lassen; andere Kerne enthalten nur noch Reste eines eisenarmen ockergelben Kaolinits. Das Bindemittel ist teils zu dichtem Brauneisenerz, teils zu dem weiter unten zu besprechenden neuentdeckten großschuppigen wasserhaltigen Eisenoxydsilikat umgebildet. Das liegende 0,4 m mächtige Trumm *a* desselben Neulagers ist aus stufigem Limonit zusammengesetzt, dem einzelne innen hohle braune Glasköpfe eingelagert sind, während die 0,25 m mächtige Hangendschwarte *c* nur ockeriges Brauneisenerz, zumeist Mulm, wenig oder gar keine Stufen enthält.

Eine sorgfältig hergestellte Durchschnittsprobe der frisch erhaltenen Thuringite, welche vorher möglichst vollkommener Reinscheidung unterworfen worden sind, ergab bei der chemischen Analyse folgende Zusammensetzung:

	I.	II.
Kieselsäure	13,50	18,68
Tonerde	3,43	4,75
Eisenoxyd	20,89	28,90
Eisenoxydul	24,65	34,10
Manganoxydul	0,22	0,31
Kalkerde	14,26	—
Magnesia	0,94	—
Phosphorsäure	0,32	0,45
Kohlensäure	12,23	—
Wasser	8,47	11,72
Summe	98,91	98,91

Es wird also durch die Analyse der makroskopische Befund bestätigt, daß ein Mineralgemenge von vorwaltendem Thuringit mit Magnetit und Calcit vorliegt. Der bedeutende Gehalt an Kalkkarbonat mit dem wenigen Magnesiakarbonat dürfte in noch höherem Maße, als bei dem vorigen Thuringit, auf Relikte stattgehabter Metasomatose des primären dolomitischen Kalksteines, beziehungsweise Kalkschalsteines, durch das Eisenoxydulsilikat, plus dem metamorphisch neugebildeten Eisenoxyduloxyd hinweisen. Zieht man in der obigen Analyse I das Kalk- und Magnesiakarbonat ab, so ergibt sich das berechnete Resultat II, nämlich ein eisenreiches Gemenge von vorwiegendem Thuringit mit Magnetit, dessen Gehalt an metallischen Eisen — nebst der geringen Menge Mangan zusammen — 47,01 % beträgt. Abnorm erscheint der geringe Tonerdegehalt, was auch in diesem Falle darauf zurückzuführen ist, daß ein Teil der Tonerde durch das in übermäßiger Menge vorhandene Eisenoxyd substituiert wird. Daraus geht sichtlich hervor, daß mit der Verminderung der Tonerde das vermehrte Eintreten von Eisenoxyd Hand in Hand geht. Nachdem der Gobitschauer Thuringit mit einer ansehnlichen Menge von Kalkkarbonat imprägniert und außerdem häufig eine schwankende Menge Magnetit vorhanden ist, so erscheint es begreiflich, daß dieses unreine Material mit der für andere Thuringit-Vorkommen angenommenen Formel nicht übereinstimmt.

Während sich der reine Gobitschauer Thuringit gegen die gewöhnliche Magnetnadel vollkommen indifferent erweist, bewirken die Erzgemenge von Thuringit und Magnetit eine mit der Zunahme des letzteren stetig steigende Ablenkung der Magnetnadel, welche in den Magneteisenerzen, worin das Eisenoxydulsilikat nur in geringer Menge vertreten ist, ihre größte Intensität erreicht; so daß man auf die bald größere, bald geringere Quantität des als eine metamorphische Neubildung anzusehenden Magnetits, mit Sicherheit zurückschließen kann.

Eben- und krummschiefrige Varietäten des Thuringits, sogenannte Thuringitschiefer, sind auf den in Rede stehenden Erzlagerstätten häufig der Lagermasse eingeschaltet; früher hat man sie z. T. irrtümlich für Stilpnomelanschiefer gehalten und als solche beschrieben.

Außer den genannten Mineralien finden sich auf dem Ottilienhaupt- und dem Neulager accessorisch weißer Quarz, Calcit und großblätteriger Stilpnomelan sekundär in schwachen Gängen, Adern und Nestern innerhalb der Lagermasse, insbesondere am Ausgehenden der gedachten Erzlager, also an den Spitzen und Enden derselben, sowie an deren Dislokationen, zu Drusen und Gruppen verbunden in wohlgebildeten großen, jedoch einfachen Krystallen, sowie in Pseudomorphosen. Als accessorische Neubildungen in der Lagermasse verdienen noch er-

wähnt zu werden: Hexaedrischer Pyrit, Wad, Pinguit, seltener Allophan.

Umhüllungs-Pseudomorphosen von Thuringit und Quarz nach Calcit.

An den Ausbissen des Ottilienhauptlagers oder an den Dislokationen desselben zeigen sich, wie gesagt, stets neben Calcit — soweit heute nicht bereits weggelöst — insbesondere milchweißer, seltener glasiger Quarz, welcher in derben Massen oder krystallisiert in Drusenräumen ausgeschieden erscheint; accessorisch finden sich in diesen Drusen Pyrit, Psilomelan, Wad etc.

An einem solchen Lagerausbisse fand ich in den Drusenräumen dunkellauchgrünen Thuringit, dessen rhomboedrische Flächenbegrenzung durch Abformung in den Zellräumen früher vorhandener Calcitkrystalle hervorgebracht wurde. Zwischen den rhomboedrischen Thuringit-Formen und -Zellen sind mehr oder weniger dicke, zuweilen papierdünne scheibenförmige Rinden stehen geblieben und ist die Oberfläche aller dieser Formen rauh und gekörnt. Die erwähnten Kalkspäte hatten zumeist die Form $-\frac{1}{2}R$ oder waren blätterig, tafelförmig; sie sind seither durch Weglösung vollständig verschwunden, während sich später die Zellräume mit einer nelkenbraunen oder ockerigen Limonitrinde überzogen hatten. Es ist damit der sichere und wiederholte Nachweis erbracht, daß auf diesen Eisenerzlagerstätten der Calcit das primäre Mineral ist, dagegen die Eisenerze epigenetischer Bildung sind.

Diese Thuringit-Pseudomorphosen erinnern teilweise an dasjenige Thuringit-Vorkommen vom südwestlichen Ufer des Zirmsee in Kärnten, dessen Kenntnis wir v. Zepharovich verdanken (Groth's Zeitschr. I. 371; II. 195). Es besteht somit nicht nur in chemischer, sondern auch in morphologischer Hinsicht eine bemerkenswerte Ähnlichkeit beider Vorkommen, deren geologisches Auftreten so grundverschieden erscheint.

Die oben erwähnten Quarzkrystalle haben zumeist die Form $\infty R . + R . - R$, die beiden letzteren Formen in stark gestörtem Gleichgewicht; ihre Größe in der Richtung der Hauptachse wächst von wenigen Millimetern bis zu 10 cm; sie sind häufig mit einer Lösung von Eisenhydroxyd ockergelb übertüncht und weisen in der Regel mehr oder weniger starke Korrosionen auf, sind alsdann solcher Art zellig zerfressen, daß die parallel angeordneten Kanäle den Lauf, den die herabrieselnden Lösungsmittel genommen haben, andeuten.

Die Quarzkrystalle, welche zusammen mit oben geschilderten Thuringiten in den gedachten Drusenräumen vorkommen, haben sich ebenfalls an den oben beschriebenen Calcit-Rhomboedern abgeformt, oder es hat blätteriger sowie tafeliger, später spurlos

weggelöster Calcit in der milchweißen Masse der vorwaltenden Quarzprismen vielfache Einschnitte und Kanäle zurückgelassen.

Stilpnochloran, ein neues Mineral.

Krystallinisch, vorwaltend großschuppige, weniger kleinschuppige Massen, selten stengelig und faserig; die Schuppen zumeist in regelloser und paralleler Anordnung oder aber fächerförmig und radialschuppig um zahllose Zentren gruppiert. Mit ausgezeichneter monotomer Spaltbarkeit, auf den Spaltungsflächen lebhafter Fettglanz. Die Schuppen sind überwiegend von erbsgelber bis ockergelber, weniger bronzeroter Farbe; Strich erbsgelb bis gelblichgrau. Das Mineral fühlt sich seifig, talkähnlich an.

Härte 2—3. Spezifisches Gewicht 1,813—1,827.

V. d. L. schmilzt er schwer zu einer schwarzen metallischglänzenden Kugel. Im Kolben Wasser gebend und schwarz werdend. Von Salzsäure wird er leicht zersetzt unter Hinterlassung eines Kieselpulvers.

Das Resultat der chemischen Analyse an reinem Material vorgenommen ist in Prozenten:

Kieselsäure	33,30 %
Tonerde	4,37
Eisenoxyd	44,33
Eisenoxydul	nichts vorgefunden
Manganoxydul	0,34
Kalkerde	1,22
Magnesia	1,73
Phosphorsäure	0,37
Wasser	14,10
Summe	99,76 %

Hieraus berechnet sich die empirische Formel

$$= H_{24}(Al, Fe)_{10}(Ca, Mg)Si_9O_{46}.$$

Das neue Mineral erscheint sonach als ein krystallinisches wasserhaltiges Tonerde-Eisenoxyd-Silikat, das hiermit nach *στιλπνός* glänzend und *χλωρός* gelb benannt wird.

Der Stilpnochloran ist ein Umwandlungsprodukt des Thuringits, wie beispielsweise der Chlorit nach Uralit und andere derartige Umwandlungsprodukte es sind. Diese Entstehung aus dem Thuringit kann an einzelnen Handstufen des Gobitschauer Eisenerzes direkt nachgewiesen werden. Zunächst bilden sich in der schwärzlichgrünen kleinschuppigen und kleinkörnigen Thuringitmasse mit großen Stilpnochloranschuppen gefüllte Kavitäten und Poren, welche nur einzeln zerstreut dem Eisenerz ein gelb gesprenkeltes Aussehen verleihen, weiter fortschreitend

immer näher zusammentreten und sich stetig anhäufen, bis der Prozeß durch die ganze Erzmasse gediehen ist. Die Bildung des Stilpnochloran folgt unter Abscheidung eines gelbbraunen ockerigen Limonits, welcher in den gedachten Hohlräumen neben den dort angesiedelten Blättern von Stilpnochloran sich in bald größeren, bald kleineren Häufchen einniestet. Zuweilen, jedoch selten, beobachtet man in der blätterigen Stilpnochloranmasse schwache gangförmige Schnüre von stengligblätterigem und faserigem, fettglänzendem Stilpnochloran.

Der Stilpnochloran erscheint innerhalb der Lagermasse des oben erwähnten Ottilienhauptlagers bald in größeren Nestern zusammengehäuft oder in derben Lagerpartien ausgeschieden, sowie mit kaolinitähnlichen pinguitführenden, sowie eisenschüssigen Lagerausfüllungsmassen verwachsen.

Keineswegs ist der Stilpnochloran etwa bloß ein verwitterter Stilpnomelan, denn dessen Entstehung aus dem Thuringit kann, wie bereits erwähnt, direkt nachgewiesen werden, ohne daß derselbe durch das Zwischenstadium Stilpnomelan hindurchgegangen wäre; dagegen spricht nicht nur das, was man an den Stufen beobachtet, sondern auch seine chemische Zusammensetzung. Die Selbständigkeit des Stilpnochloran ist mit Sicherheit nachgewiesen und erscheint unanfechtbar.

Der Stilpnochloran erweitert unsere Kenntnisse über den Thuringit und damit der mannigfaltigen Reihe von Substanzen, welche Tschermak als Leptochlorite zusammengefaßt hat und unter welchen sich zahlreiche Alumo-Eisenoxyd- und Eisenoxydulsilikate befinden, darunter einige geschätzte Eisenerze, sowie z. B. der Chamosit und der Thuringit.

Durch das Vorkommen des Thuringits, zusammen mit Magnetit auf den Eisenerzlagerstätten des Schalsteinzuges Sternberg-Bennisch, werden dieselben den weitbekannten Thuringitlagern des thüringischen Untersilurs und den Minetten des lothringischen Unterdoggers in sehr bemerkenswerte Beziehungen gebracht. Wenn auch hiergegends der oolithische Aufbau der letztgenannten Eisenerze fehlt und einem ausgezeichneten blätterigen Gefüge und konkretionärer, linsenförmiger Ausbildung Platz macht, so hebt dies die Analogie nicht auf, welche in mineralogischer Hinsicht so merkwürdig ist, daß ein Hinweis darauf nötig erscheint, um so die Einheitlichkeit dieser unter wesentlich verschiedenen geologischen Verhältnissen und weit auseinanderliegenden geologischen Zeiträumen stattgefundenen Mineral- beziehungsweise Eisenerzabsätze darzutun. —

Ueber Zinkoxyd.

Von **M. Weber** in München.

Mineralog. Institut d. Techn. Hochschule.
8. Februar 1905.

In Heft 2 dieses Centralblattes beschrieb A. Sachs Krystalle von diesem Mineral aus der Falvahütte zu Schwientochlowitz und bestätigt aus seinen Befunden die anscheinend ziemlich allgemein zur Geltung gelangte Ansicht, daß das Zinkoxyd hexagonal- (nicht trigonal-)hemimorph krystallisierte, etwa wie auch der Greenockit, der Breithauptit und der Rotnickelkies, während der Millerit-Beyrichit infolge der rhomboedrischen Form und Spaltbarkeit isoliert dastehe und den rhomboedrischen Typus vertrete.

Vor einiger Zeit habe ich mich ebenfalls mit künstlichen Krystallen von Zinkoxyd beschäftigt, die dem Hochofen in Amberg nach einer 14jährigen Schmelzkampagne entnommen wurden. Aus der damals zusammengestellten Literatur möchte ich nachstehend einige Ergänzungen zu der oben zitierten Arbeit von Sachs geben.

Während bezüglich der Spaltbarkeit des Zinkoxyds nach Prisma und Basis unter den Autoren keinerlei Differenz besteht, ist nicht das gleiche zu sagen von der krystallographischen Ausbildungsform, und im Gegensatz zu den meisten haben sich einige Forscher bestimmt für Hemiedrie ausgesprochen.

Zunächst hat J. F. L. Hausmann, der im Specimen crystallographiae metallurgicae die erste Notiz über künstliches Zinkoxyd brachte, die Krystalle rhomboedrisch aufgefaßt (Karsten's Archiv 1843); ferner betont er in den Beiträgen zur metallurgischen Krystallkunde (Göttingen 1850), daß anstatt Pyramiden oft 3 Rhomboederflächen auftreten, wenn auch erstere häufiger.

DesCloizeaux und Delesse (Annales des mines 1842. 4) haben künstliche Krystalle aus Stadtberg in Westfalen untersucht von der Kombination Rhomboeder mit Prisma II. Art, wie die Abbildung ersehen läßt. Hier steht der rhomboedrische Habitus außer Zweifel und die Winkel entsprechen, nach Koch berechnet, sehr gut einem Rhomboeder $20\bar{2}5$.

Ferner sind nach W. H. Miller (Philos. Magazine. **16.** 1858) die Krystalle rhomboedrisch.

Leonhard (Hüttenerzeugnisse p. 377) hat Rhomboeder sowohl wie Pyramiden beobachtet.

Koch (Beitr. z. Kenntn. kryst. Hüttenprodukte. Göttingen 1822) gibt an, daß oft nur Rhomboeder ausgebildet seien.

Fouqué und Michel-Lévy (Synthèse des minéraux 1882) fanden an künstlichen Krystallen hexagonale Prismen mit primärem und einer Reihe von spitzen Rhomboedern. —

Nach den Angaben dieser Autoren steht es außer Zweifel, daß das Zinkoxyd hemiedrisch krystallisiert, wenn das auch vielfach nicht direkt nachweisbar ist. Ist doch auch die Hemimorphie lange verborgen geblieben, so Cundell und Hutchinson (Zeitschr. f. Kryst. **20**), ferner Lévy (Ann. d. min. 1843. **4**) und Schabus (Sitz.-Ber. Wien. Akad. **9**. 1859).

Eine Bekräftigung dieses Standpunktes wird vielleicht auch auf physikalischem Wege möglich sein durch Anwendung der ziemlich empfindlichen von Röntgen angegebenen und von P. P. Koch (Inaug.-Diss. Mainz 1902) an Quarzkrystallen bereits erprobten Methode. Diese Untersuchungen sollen demnächst von Koch selbst durchgeführt werden.

Besprechungen.

Flüssige Krystalle sowie Plastizität von Krystallen im allgemeinen, molekulare Umlagerungen und Aggregatzustandsänderungen von Dr. **O. Lehmann**, Professor der Physik an der Technischen Hochschule in Karlsruhe. Leipzig bei W. Engelmann. 1904. gr. 8°. 264 p. 483 Fig. im Text. 39 Tafeln in Lichtdruck.

Das vorliegende stattliche und inhaltsreiche Werk erscheint eigenartig für solche, die die Studien und Publikationen von Lehmann nicht kennen; es ist nicht fremd für solche, die das Schaffen dieses so fruchtbaren Beobachters und Schriftstellers verfolgt haben.

Mikroskopische Beobachtungen über das Entstehen, Wachsen und Vergehen der Krystalle haben Lehmann dazu geführt, zunächst eine Reihe interessanter Einzelerscheinungen zu beschreiben und daran seine theoretischen Betrachtungen zu knüpfen. Im Jahre 1888—89 erschien dann sein zweibändiges Werk „Molekularphysik", in dem er seine Beobachtungen und Schlüsse zusammenfaßte, die Meinungen anderer Autoren zufügte und sich mit diesen auseinandersetzte. Das Buch ist weit verbreitet und wichtig als eine Fundgrube für Nachrichten aus diesem Gebiet.

Das vorliegende Werk schließt an Lehmann's „Molekularphysik" an. Es bildet dazu eine Fortsetzung und Ergänzung oder, wenn man will, den Ausbau eines besonderen Kapitels aus dem Gebiet, das Lehmann unter dem Namen Molekularphysik zusammenfaßt. Dies Kapitel führt den Namen des Werkes „Flüssige Krystalle", doch macht es nicht ausschließlich dessen Inhalt aus, auch andere, benachbarte Gebiete sind behandelt, die Verf. im Titel zum Teil nennt. So die Plastizität von Krystallen, Umlagerungen und Aggregatzustandsänderungen.

Daran knüpfen sich theoretische Spekulationen und Diskussionen besonders über die Aggregatzustände über den Flüssigkeitsbegriff, den Krystallbegriff über Polymorphie und Amorphie, Schmelzen und Verdampfen. Auch über Ionenwanderung in Krystallen und Beziehung zu den Lebewesen.

Die flüssigen Krystalle sind Lehmann's eigenstes Gebiet. Er hat im Jahre 1890 diesen vielumstrittenen Begriff in die

Wissenschaft eingeführt und verficht ihn auch in diesem Werk gegen die Angriffe derer, die ihn nicht gelten lassen wollen.

Lehmann charakterisiert seinen eigenartigen Standpunkt im vorliegenden Werk p. 130 mit folgenden Worten:

„Sehr auffallend ist weiter die Stellung, welche ein nicht minder hervorragender Forscher auf physikalisch-chemischem Gebiet — Nernst — gegenüber den ‚flüssigen Krystallen‘ einnimmt. Sie stimmt im wesentlichen überein mit derjenigen der übrigen Hauptvertreter der ‚physikalischen Chemie‘ und hat ihren tieferen Grund darin, daß die Ergebnisse und Anschauungen der physikalischen Chemie auf ganz anderem Wege entstanden sind als die meinigen. Während jene im wesentlichen Weiterbildungen der Ideen von Clausius sind, Anwendungen des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie (van't Hoff), kinetische Gastheorie (van der Waals) und elektrolitische Dissoziationstheorie (Arrhenius), beruhen meine Anschauungen auf außerordentlich zahlreichen und eingehenden mikroskopischen Beobachtungen, durch welche mir eine Summe von Tatsachen bekannt wurde, wie sie in gleicher Zeit und bei gleich geringem Materialaufwand auf makroskopischem Wege auch nicht entfernt gefunden werden konnten. Soweit mir bekannt, stehe ich mit dieser Art der Untersuchung ganz allein, es ist somit nicht merkwürdig, daß die Vorstellungen und die Abstraktionen, mit welchen ich zu arbeiten pflege, für denjenigen, dem nicht dieselben Bilder vorschweben, der sich an ganz andere Bilder gewöhnt hat, dunkel und ungereimt erscheinen, und Versuche, die Ergebnisse meiner Arbeiten ohne weiteres in das Helmholtz-Clausius'sche System, wie ich es kurz nennen will, einzureihen, oder sie gar als Folgerungen desselben darzustellen, zu allen möglichen Schwierigkeiten führen."

Lehmann unterscheidet neben den festen fließende und flüssige Krystalle. Er sagt darüber (p. 32):

„Man kann zwei Fälle unterscheiden, welche allerdings nur qualitativ verschieden sind:

1. Der Krystall wird durch die Oberflächenspannung nur an den Ecken und Kanten abgerundet oder in ellipsoidische oder zylindrische Form gebracht; doch fließen zwei in Berührung gebrachte Individuen vermöge der Wirkung der Oberflächenspannung zu einem zusammen.

2. Der Krystall ist in freischwebendem Zustand genau kugelförmig und verhält sich ebenso wie ein Flüssigkeitstropfen.

Krystalle der ersten Art nenne ich ‚fließende‘, die der zweiten Art ‚flüssige‘."

Den Begriff Krystall definiert Lehmann folgendermaßen (p. 137):

„Ein Krystall ist ein anisotroper Körper, welcher reversible Löslichkeit besitzt" oder: „ein Krystall ist ein anisotroper Körper,

für welchen eine Sättigungskonzentration existiert" oder „welcher (in einem Lösungsmittel) ohne Änderung seiner Isotropie zu wachsen vermag" oder „welcher beim Übergang in eine andere Phase eine diskontinuierliche Änderung seiner Eigenschaften erfährt".

In den so definierten Begriff sollen sich außer den festen auch die fließenden und flüssigen Krystalle einfügen.

Der Name „flüssige Krystalle" und „fließende Krystalle" umschließt ein Paradoxon, einen Widerspruch in sich für alle diejenigen, die der Materie neu gegenübertreten, sowie für diejenigen, die sich auch nach reiflicher Prüfung und nach Kenntnisnahme von Lehmann's Argumenten, sowie der von ihm beschriebenen Erscheinungen der Begriffsfassung nicht anschließen wollen. Wie ein Kriegsruf hat der Titel sofort zwei Parteien gebildet und die „flüssigen Krystalle" zum Kampfobjekt gemacht. Wie auch der Streit enden möge, das ist zweifellos Lehmann's Verdienst, diese Gebilde aus dem Grenzgebiet zwischen dem festen und flüssigen Zustand in den Mittelpunkt des Interesses gerückt zu haben. Er hat sie unermüdlich studiert, durch Demonstration, Wort und Bild vorgeführt. In dem vorliegenden Buche hat er viele Erscheinungen abgebildet, sowohl photographisch nach der Natur, als schematisch-idealisiert in Textfiguren. Die Figuren, wenn auch, wie hier gut ausgeführt, ersetzen die Originale nicht. Es fehlt ihnen die Farbenpracht der Erscheinungen, dann auch der Wechsel, der Übergang von einer Erscheinungsform dieser wenig stabilen Gebilde in die andere, wie man sie unter dem Mikroskop verfolgen kann. Wer sich mit dem Gebiet befassen will, muß, wie bei allen Naturforschungen an die Natur selber gehen. Das Buch wird ihm dabei ein guter Führer sein.

An diesem Grenzgebiet sind die Bearbeiter aller Naturwissenschaften interessiert. Vor allen die Krystallographen, dann auch die Physiker und Chemiker, die Physiologen sowohl der Zoologie als der Botanik. Das geht auch aus den Zitaten hervor, die Lehmann in seinem Buche so reichlich bringt.

Ein wesentlicher Wert des Buches liegt auch in diesen Zitaten. Ihre Einfügung in den Text gehört zu den charakteristischen Eigentümlichkeiten Lehmann'scher Schreibweise. Er gibt zugleich mit seiner eigenen Meinung die Ansichten der anderen möglichst in deren eigenen Worten und begleitet von dem Literaturzitat. Dabei geht er nach bester Überzeugung unparteiisch vor. Unbeirrt durch Autorität oder Tradition stellt er die oft ungleichwertigen Aussprüche der verschiedensten Autoren nebeneinander. Das hat den Vorzug, daß man auch die Ansichten solcher findet und ihnen nachgehen kann, deren Namen weniger bekannt sind und die man daher leicht übersieht.

Das Buch hat ein Inhaltsverzeichnis, aber leider fehlt ihm ein Register. Es würde aber ein ausführliches Namen- und

Sachregister den Nutzen des Buches wesentlich erhöhen. Vielleicht entschließt sich Verf., nachträglich ein solches Register auszuarbeiten und den Besitzern des Buches durch Nachkauf zugänglich zu machen. Alle Leser würden ihm zu Dank verpflichtet sein.

Die Ausstattung ist eine sehr gute und der Preis in Anbetracht der Größe des Buches und der vielen Tafeln kein hoher.

V. Goldschmidt.

H. S. Washington: Chemical Analyses of Igneous Rocks published from 1884 to 1900, with a critical discussion of the character and use of analyses. (U. S. Geol. Survey, Professional Paper **14.** Series D. Petrography and Mineralogy 23. E. Chemistry and Physics 37. 495 p. Washington 1903.)

Die im Titel der vorliegenden Arbeit an zweiter Stelle genannte, den Analysentabellen aber vorangehende „kritische Besprechung der Natur und der wissenschaftlichen Verwertung von Gesteinsanalysen" (p. 5—115) zerfällt in drei voneinander mehr oder weniger unabhängige Abschnitte. Der erste Abschnitt beschäftigt sich mit den Anforderungen, die an eine Gesteinsanalyse gestellt werden müssen, und begründet die in den Tabellen getroffene Auswahl (p. 13—45). Ein zweiter Abschnitt enthält Erläuterungen zu den Analysentabellen und rechtfertigt die Anordnung nach der „quantitativen Klassifikation", über die vom Ref. in diesem Centralbl. 1903. p. 677—697 berichtet worden ist (p. 46—81). Der dritte Abschnitt enthält im wesentlichen die Berechnung der idealen Zusammensetzung der in jedes Unterabteil (subgrad der amerikanischen Einteilung) gehörigen Magmen (center points) und der Durchschnittszusammensetzung der Eruptivgesteine überhaupt (p. 82—115). Vorangestellt ist ein kurzer historischer Überblick über die Art, in welcher bisher Gesteinsanalysen zur Begründung eines Systems herangezogen wurden; hier werden besonders die Verdienste von Abich hervorgehoben, der als erster den Nachweis führte (Natur der vulkanischen Bildungen, Braunschweig 1841), wie wichtig die chemische Zusammensetzung für das Verständnis und die Einteilung der Gesteine sei.

Der erste Abschnitt über die Natur der Gesteinsanalysen beginnt mit der Auswahl und Vorbereitung des Materials für die Analyse und enthält ferner die Anforderungen an Genauigkeit und Vollständigkeit. Von den wichtigsten Fehlerquellen bei der Analyse, die Verf. kurz anführt, seien hier die Al^2O^3 betreffenden Bemerkungen hervorgehoben. Die Bestimmung

der Tonerde fällt oft zu hoch aus, weil MgO besonders in basischen Gesteinen bei der Fällung mit Ammoniak sich in erheblichen Mengen niederschlägt, ein Fehler, der sich nur durch wiederholtes Ausfällen bei Gegenwart von genügenden Mengen von Ammoniumsalz vermeiden läßt, und weil ferner TiO^2 und P^2O^5 mit Al^2O^3 ausfallen, mithin, wenn sie nicht besonders bestimmt werden, als Al^2O^3 gewogen und berechnet werden. Zur Vollständigkeit der Analyse gehört in allen Fällen die Bestimmung von TiO^2 und P^2O^5 — natürlich sind Analysen ohne diese Werte nicht etwa wertlos —, über die Notwendigkeit der Bestimmung anderer Bestandteile entscheidet die mikroskopische Untersuchung (SO^3 und Cl bei Anwesenheit von Gliedern der Sodalithgruppe, Cr^2O^3 und NiO bei sehr basischen Gesteinen etc.). Hingegen ist die nicht selten ausgeführte Bestimmung von MnO, die mit großem Zeitverlust verbunden und mit großen Fehlerquellen behaftet ist, nur in Ausnahmefällen nötig.

Für die Beurteilung der Analysen legt Verf. den Grad der Zuverlässigkeit der mitgeteilten Zahlen in Verbindung mit der Vollständigkeit der Bestimmungen zugrunde. Mit A bezeichnet er den höchsten Grad der Zuverlässigkeit, gewährleistet durch gute Übereinstimmung der Zahlen mit dem mikroskopischen Befund und durch geringe Abweichung der Summe von 100 % (99,50—100,75), B drückt Übereinstimmung der chemischen und mikroskopischen Bestimmung und Summe zwischen 99,50 und 99,0 oder zwischen 100,75 und 101,25 aus, C leidliche, aber nicht vollständige Übereinstimmung des chemischen und mikroskopischen Befundes oder Summen zwischen 99,0 und 98,50, resp. zwischen 101,25 und 101,75, D Abweichungen des chemischen und mikroskopischen Befundes oder Summen unter 98,50, resp. über 101,75; die gleiche Signatur wird gebraucht bei Anwendung fehlerhafter Methoden für die Bestimmung eines der wichtigen Gemengteile oder endlich bei Ergebnissen, die aus mehreren Analysen zusammengesetzt sind. (Eine entsprechende Korrektur bei der Bewertung der als Summe angegebenen Zahl tritt ein, wenn solche Gemengteile nicht bestimmt werden, die nicht mit einem bestimmten Gemengteil zusammen ausfallen — hierher gehören CO^2, SO^3, Cl, S, BaO — oder wenn nach Bestimmung von Cl, F, S nicht die entsprechende Menge O in Abzug gebracht worden ist.) Die Vollständigkeit wird durch die Zahlen 1—4 ausgedrückt: 1 bezeichnet Analysen, die außer den immer zu bestimmenden Bestandteilen, wozu auch TiO^2 und P^2O^5 gehören, die untergeordneten Bestandteile ZrO^2, Cr^2O^3, NiO, BaO, SrO etc. sämtlich oder zum Teil angeben; selbstverständlich ist Fe^2O^3 und FeO getrennt und H^2O direkt bestimmt. 2 unterscheidet sich durch das Fehlen der in geringerer Menge vorhandenen Bestandteile (ZrO^2, BaO etc.), enthält aber TiO^2, P^2O^5 und in Gesteinen, die reich an Gliedern

der Sodalithgruppe sind, auch Cl und SO^3; bei sehr Fe-armen Gesteinen kann für die Zuteilung von der Forderung der Trennung von Fe^2O^3 und FeO abgesehen werden, wenn die Bestimmungen sich sonst der für 1 charakteristischen Vollständigkeit nähern. 3 bedeutet Fehlen der Bestimmungen von TiO^2 und P^2O^5; in diese Abteilung fallen ferner auch Analysen, die andere, im speziellen Fall nicht unerhebliche Bestandteile nicht bestimmt erhalten, und anderseits vollständigere Analysen ohne Trennung von Fe^2O^3 und FeO. 4 endlich bezeichnet alle Analysen, die (abgesehen von den oben ausgenommenen Fällen) für Fe^2O^3 und FeO oder für die Alkalien nur einen Wert enthalten, ferner solche, bei denen irgend ein wichtiger Gemengteil nicht oder aus der Differenz bestimmt ist etc. Verf. gibt folgendes Schema:

Erste Klasse	**A 1**				**Vorzüglich**	**Brauchbar (Superior)**
Zweite Klasse	**A 2**	**B 1**			**Gut**	
Dritte Klasse	**A 3**	**B 2**	**C 1**		**Genügend**	
Vierte Klasse	**A 4**	**B 3**	**C 2**	**D 1**	**Unzureichend**	**Beschränkt brauchbar und Unbrauchbar (Inferior).**
Fünfte Klasse		**B 4**	**C 3**	**D 2**	**Schlecht**	
			C 4	**D 3**		
				D 4		

Von den in die gleiche Klasse eingereihten Analysen fällt für die Beurteilung natürlich die (durch Buchstaben bezeichnete) Zuverlässigkeit stärker in das Gewicht als die Vollständigkeit; dies gilt besonders bei der Bewertung der Analysen der dritten Klasse. Wenig erfreulich ist das Ergebnis dieser Beurteilung: nicht weniger als 35,3 % aller gesammelten Analysen, an Zahl 1017 Analysen, gehören der vierten und fünften Klasse an, sind also (nur beschränkt brauchbar oder) unbrauchbar!

Die **Tabellen** enthalten nun (um diesen Hauptteil von der Anordnung der Originalarbeit abweichend vorwegzunehmen und mit dem zweiten Abschnitt gemeinsam zu behandeln) die gesammelten 2881 Analysen in zwei Teilen angeordnet. Der erste Teil (p. 122—369) enthält alle als brauchbar erkannten Analysen genügend frischer Eruptivgesteine und nur wenige wesentlich der vierten Klasse entnommene beschränkt brauchbare Analysen (Vertreter sonst nicht analysierter Typen), zusammen 1897 Analysen, angeordnet nach der von Cross, Iddings, Pirsson und Washington aufgestellten quantitativen Klassifikation der Eruptivgesteine (vergl. den Bericht des Ref. in dies. Centralbl. 1903. 677—697). Der zweite Teil (p. 372—473) enthält die als unbrauchbar bezeichneten Analysen der Eruptivgesteine, ferner die Analysen von Tuffen, Aschen, verwitterten und veränderten Eruptivgesteinen, zusammen 984 Analysen,

ohne Rücksicht auf ihren Wert nach dem von ZIRKEL in seinem Lehrbuch gegebenen Schema angeordnet.

Im ersten Teil der Tabellen wird bei der Wiedergabe der Analysen die nachstehende Reihenfolge beobachtet. Jeder Analyse ist eine horizontale Reihe (über zwei Seiten laufend) zugewiesen, die zunächst die laufende Nummer der Analyse [für jeden neuen subrang = Unterabteil (vergl. dies. Centralbl. 1903. 680) mit 1 beginnend und in ihm geographisch angeordnet] und unter ihr die Wertbezeichnung enthält. Es folgen die Analysenzahlen und unter ihnen die entsprechenden Molekularproportionen, sodann die Summe, das spezifische Gewicht, die event. bestimmten, in geringer Menge vorhandenen Bestandteile, die Norm (dies. Centralbl. 1903. p. 682 ff.), welche bekanntlich die Stellung in dem neuen System bestimmt, die Lokalität, der Name des Analytikers, Name des Verfassers der Arbeit, welche die Analyse enthält und Angabe, wo diese Arbeit in der Literatur sich befindet, der vom Verfasser der Arbeit für das Gestein angewendete Name und schließlich event. erforderliche Bemerkungen verschiedener Natur. In den Tabellen des zweiten Teils fällt bei sonst gleicher Anordnung die Berechnung der Molekularproportionen und der Norm fort.

Die Anordnung des ersten Teils der Tabellen nach dem amerikanischen System soll die praktische Brauchbarkeit dieses Systems dartun und gleichzeitig als Prüfstein dienen; zugunsten dieser Anordnung wird noch angeführt, daß sie, auf rein chemischer Grundlage ruhend, den Vergleich chemisch zusammengehöriger, aber strukturell verschiedener Gesteine erleichtere, die bei einer Anordnung nach den alten Systemen sehr erschwert sei — umgekehrt würde eine der alten Einteilung folgende Anordnung unter den großen Hauptgruppen chemisch sehr verschiedene Gesteine zusammenfassen, wie in einer Liste für einige Hauptgruppen dargetan wird: die als Granit bezeichneten Gesteine fallen unter 20 Unterabteilungen, Andesite unter 27 etc. (p. 61). Ein etwas später (p. 72—81) durchgeführter Vergleich des alten qualitativen und des neuen quantitativen Systems zeigt, an welcher Stelle und in welchem Mengenverhältnis die Glieder jedes der beiden Systeme sich in das andere System einordnen. Den Gebrauch der Tabellen erleichtern für diejenigen, welche sich nicht nach der neuen Klassifikation richten, zwei Register am Schlusse des Buches, von denen das eine die alten Gesteinsnamen mit Angabe der die entsprechenden Analysen enthaltenden Seiten anführt, während das zweite angibt, welche Seiten Analysen von Gesteinen aus den einzelnen Ländern enthalten.

Der dritte Abschnitt des allgemeinen Teils beginnt mit der Berechnung der chemischen Zusammensetzung und der Norm

der „center points" der einzelnen Unterabteile des neuen quantitativen Systems. Diese center points sind nicht etwa Durchschnittsanalysen, sondern Zahlen für Idealmagmen, berechnet unter der Annahme, daß für jede Stufe des Systems bis zu dem zu berechnenden Unterabteil hinab immer die zwei der Norm oder dem Molekularverhältnis der chemischen Bestandteile einer Gruppe der Standardminerale zur Einteilung entnommenen Werte A und B genau im Verhältnis ∞ : 1 oder 3 : 1 oder 1 : 1 resp. 1 : 3 oder 1 : ∞ vorhanden sind (vergl. dies. Centralbl. 1903. p. 683). Für diese durch Aufstellung von Gleichungen durchgeführte Rechnungen muß auf das Original verwiesen werden (p. 81—92). Tabellen enthalten die Idealmagmen, sowohl durch die Norm wie die chemische Zusammensetzung ausgedrückt, für die Unterabteile der Klassen I und V (p. 93—99); durch die Kombination dieser Werte sind die entsprechenden Werte in den Klassen II, III und IV leicht zu berechnen.

Schließlich wird die Frage nach der Verteilung der Magmen im quantitativen System und der Durchschnittszusammensetzung der Eruptivgesteine erörtert. Vorausgeschickt wird eine Erörterung über die unvermeidlichen Fehlerquellen jeder für diese Frage anwendbaren statistischen Methode: diese Fehlerquellen wirken sich zwar teilweise entgegen, doch ist der Grad, bis zu welchem dies geschieht, auch nicht annäherungsweise abzuschätzen. Bei der Verteilung der 1711 Analysen des ersten Teils der Tabellen auf die 5 Klassen des neuen Systems ist das starke Überwiegen der Gesteine mit herrschenden farblosen Gemengteilen bemerkenswert: 38 % gehören der ersten Klasse an, bei der farbige Gemengteile jedenfalls weniger als $\frac{1}{7}$ der Norm darstellen, $39\frac{1}{2}$ % fallen in die zweite Klasse, in der das Verhältnis der farblosen zu den farbigen Gemengteilen der Norm durch die Zahlen $< \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$ ausgedrückt ist. Da zur dritten Klasse mit annähernd gleicher Menge der beiden Gruppen nahezu 18 % gehören, bleiben für die beiden untersten Klassen mit vorwiegenden oder herrschenden farbigen Gemengteilen zusammen nur $4\frac{1}{2}$ % übrig, von denen auf die unterste Klasse nicht ganz 1 % fällt. Die schon oben erwähnten Tabellen auf p. 54—59, welche das neue System bis zu den Unterabteilen hinab darstellen, enthalten neben jeder Stufe des Systems die Anzahl der in Teil I der Analysentabellen auf sie entfallenden Analysen. Bei der Verteilung auf die niederen Stufen des Systems fällt bei der Betrachtung der Zugehörigkeit zu den einzelnen Abteilen und Unterabteilen der ersten drei Klassen auf, daß die durch Herrschaft des Kalks über die Alkalien in den farblosen Gemengteilen charakterisierten Abteile im Vergleich zu der Häufigkeit der Angaben „Gabbro, Diabas, Basalt" verhältnismäßig sehr wenig Vertreter haben, und ebenso tritt bei der Zugehörigkeit zu den

Unterabteilen, welche durch das Verhältnis Kali : Natron in den farblosen Gemengteilen charakterisiert sind, die Seltenheit echter Kaligesteine im Vergleich zu der Häufigkeit der Angaben „Granit, Syenit, Liparit, Trachyt“ klar zutage.

Für die Berechnung der Durchschnittszusammensetzung der Eruptivgesteine werden zwei verschiedene Wege eingeschlagen.

1. Nach dem Vorgange von CLARKE werden für jeden Bestandteil die Prozentzahlen der brauchbaren Analysen addiert und durch die Zahl der Analysen dividiert; diese direkt gefundenen Werte werden vom Verf. auf 100 % berechnet (I.) und mit zwei von CLARKE gewonnenen, gleichfalls auf 100 % berechneten Werten (II. und III.) verglichen (p. 100—105).

	Zahl der Bestimmungen	Quotient	I.	II.	III.
SiO^2	1,811	58,239	57,78	58,72	59,89
Al^2O^3	1,811	15,796	15,67	15,08	15,45
Fe^2O^3	1,625	3,334	3,31	3,95	2,64
FeO	1,625	3,874	3,84	3,49	3,53
MgO	1,767	3,843	3,81	4,50	4,37
CaO	1,804	5,221	5,18	5,30	4,91
Na^2O	1,804	3,912	3,88	3,21	3,56
K^2O	1,794	3,161	3,13	2,91	2,81
H^2O + . . .	1,704	1,428	1,42	1,97 *	1,52
H^2O — . . .	471	0,363	36	—	0,40
TiO^2	1,139	1,039	1,03	0,55	0,60
P^2O^5	955	0,373	0,37	0,22	0.22
MnO	731	0,219	0,22	0,10	0,10
		100,802	100,00	100,00	100,00

I. Durchschnittswert von H. S. WASHINGTON, gewonnen aus den brauchbaren, von 1884—1900 veröffentlichten Analysen. (MnO ist nach Ansicht des Verf.'s infolge der häufigen Fehler bei der Bestimmung dieses Gemengteils zu hoch, die Differenz würde Al^2O^3 zuzurechnen sein, dessen Wert andererseits infolge der Analysen, die TiO^2 und P^2O^5 nicht getrennt, sondern in der Zahl für Al^2O^3 enthalten angeben, etwas zu hoch erscheint.)

II. Durchschnittswert von F. W. CLARKE, gewonnen aus 880 Analysen von Gesteinen aus verschiedenen Teilen der Erde. (Bull. U. S. Geol. Survey. No. 78. 1891. p. 34.)

III. Durchschnittswert von F. W. CLARKE, gewonnen aus 830 Analysen nordamerikanischer Gesteine. (Bull. U. S. Geol. Survey No. 168. 1900. p. 14.)

---

* Enthält ungefähr 0,40 % hygroskopisches Wasser.

[Vergl. hierzu ferner: ROSENBUSCH, Elemente der Petrographie p. 11 ff. 1898, CLARKE (Durchschnitt aus 680 nordamerikanischen Analysen) und A. HARKER (Durchschnitt aus 397 britischen Analysen), beide im N. Jahrb. f. Min. etc. 1900. II. -387- abgedruckt, sowie J. H. L. VOGT (N. Jahrb. 1900. II. -239- ff.) Ref.]

2. Die zweite Berechnung geht aus von der Anzahl der in der vorliegenden Zusammenstellung auf jede Stufe des amerikanischen Systems fallenden Analysen; für jede Stufe wird die berechnete Idealzusammensetzung (center point) mit dem der Analysenzahl dieser Stufe entsprechenden Werte eingeführt und hieraus nach demselben Verfahren, wie es bei der Ermittlung der Idealzusammensetzung jeder Stufe angewendet wurde, die Durchschnittszusammensetzung der Eruptivgesteine berechnet. Neben dem auf diesem Wege gewonnenen Werte D 1 wird ein anderer D 2 entwickelt, an dem an Stelle der Idealmagmen für die erste und fünfte Klasse Durchschnittswerte treten: es wird für die Rechnung angenommen, daß die Glieder der ersten Klasse in der Norm $6\frac{1}{2}$ % farbige Gemengteile, die der fünften die gleiche Menge farbloser Gemengteile enthalten, während die Idealmagmen frei von diesen Bestandteilen gedacht sind. Für das Ergebnis ist diese Einführung der Durchschnittswerte unerheblich.

Zum Vergleich ist schließlich unter I a WASHINGTON's auf dem ersten Wege gewonnene Durchschnittszusammensetzung, unter III a CLARKE's aus 830 Analysen amerikanischer Gesteine berechneter Wert beigefügt, beide unter Fortlassung von H^2O, P^2O^5, MnO und auf 100 % reduziert (p. 109—115).

	D 1	D 2	I a	III a
SiO^2	61,69	61,26	59,21	61,25
Al^2O^3	15,94	15,47	16,04	15,81
Fe^2O^3	1,88	2,07	3,38	2,70
FeO	2,65	2,92	3,93	3,61
MgO	4,90	5,40	3,90	4,47
CaO	5,02	5,14	5,30	5,03
Na^2O	4,09	3,96	3,97	3,64
K^2O	3,35	3,25	3,21	2,87
TiO^2	0,48	0,53	1,06	0,62
	100,00	100,00	100,00	100,00

Milch.

Bastian Schmid: Lehrbuch der Mineralogie und Geologie für höhere Lehranstalten. Eßlingen und München bei J. F. Schreiber. I. Teil. Mineralogie. 140 p. mit 202 Abbildungen im Text.

In dem vorliegenden Lehrbuch für höhere Schulen wird die Mineralogie und die Geologie in zwei völlig getrennten und einzeln

paginierten Abschnitten behandelt. Hier soll nur der erste, der mineralogische Teil besprochen werden, in welchem der „Mineralogie im engeren Sinne“, d. h. der Betrachtung der einfachen Mineralien, die Mineralogie im weiteren Sinne, die Gesteinslehre, die Beschreibung der gemengten Mineralien folgt. Der ersten sind 124 Seiten und 200 Abbildungen, der letzteren 15 Seiten und 2 Abbildungen gewidmet. Die Mineralogie beginnt mit einem allgemeinen Teil, in dem zuerst die Krystallographie, soweit es bei der Kürze der Darstellung möglich und für den vorliegenden Zweck erforderlich war, in modernem Sinne abgehandelt wird (p. 6—30 mit Fig. 1—85). Nicht recht einzusehen ist u. a., warum die Betrachtung des Hemimorphismus ganz gesondert in einem besonderen Abschnitt, hinter dem triklinen System zur Erörterung kommt, während die anderen Hemiedrien an der richtigen Stelle bei den einzelnen Systemen stehen, in denen in zweckmäßiger Weise die teilflächigen Gestalten auf die vollflächigen folgen und aus ihnen abgeleitet werden. Der Krystallographie folgen die physikalischen Eigenschaften, die auf 6 Seiten mit 3 Abbildungen geschildert werden, sodann die chemischen, ebenfalls auf 6 Seiten, wobei hauptsächlich die Borax- und Phosphorsalzperlen Beachtung gefunden haben. Indessen werden manche allgemeine Eigenschaften auch erst bei der Beschreibung der einzelnen Mineralien erwähnt, so die Verhältnisse der Lichtbrechung beim Kalkspat, die Arten der Minerallagerstätten beim Gold usw.

Die Systematik umfaßt 80 Seiten mit 98 Figuren. Die Mineralien werden in 5 Klassen (Elemente, Sulfide, Oxyde mit Hydroxyden, Haloide und Sauerstoffverbindungen [Karbonate, Nitrate, Borate und Phosphate, Sulfate und Silikate]) untergebracht und die einzelnen Mineralien, von denen natürlich nur die wichtigeren aufgeführt sind, je nach ihrer Bedeutung mehr oder weniger ausführlich beschrieben und dabei namentlich auch ihr Werden und Vergehen und ihre Umwandlung berücksichtigt. Allgemein zusammenfassende Betrachtungen erleichtern vielfach die Übersicht. Die technische Benützung wird stets erwähnt und die Beschreibungen, wie auch der allgemeine Teil, durch zahlreiche Textfiguren illustriert. Diese Figuren sind besonders zu erwähnen, da sie, wohl zum erstenmal in einem derartigen Buch, zum großen Teil, farbig gehalten sind. Die Ausführung derselben, die die natürlichen Verhältnisse möglichst getreu wiederzugeben suchen, sind fast durchweg mehr oder weniger gelungen, z. T. sogar sehr gut ausgefallen, namentlich auch die von metallischen Mineralien, deren getreue Darstellung besondere Schwierigkeiten bietet. Sie sind es, die dem Buch einen besonderen Charakter verleihen und die einen Vorgang darstellen, der gewiß bald Nachahmung finden wird. **Max Bauer.**

G. Gasser: Die Mineralien Tirols (einschließlich Vorarlbergs). Nach der eigentümlichen Art ihres Vorkommens an den verschiedenen Fundorten und mit besonderer Berücksichtigung der neuen Vorkommen leichtfaßlich geschildert. Mit zahlreichen Tafeln, Karten und Plänen. Rochlitz i. S. bei Rud. Zimmermann. 1. Teil. Alkalien und Alkalische Erden. 1. Lieferung. 1904. 32 p. mit 1 Taf.

Es ist ein glücklicher Gedanke des Verf., die Mineralschätze eines der mineralogisch wichtigsten und interessantesten Länder Europas, ja der ganzen Erde, in der Weise, wie es der ausführliche Titel sagt, monographisch zu bearbeiten. Es gibt ja mehrere ältere Darstellungen desselben Gegenstandes. Die neueste, auch die beste und bekannteste ist die von Liebener und Vorhauser (Die Mineralien Tirols nach ihrem eigentümlichen Vorkommen in den verschiedenen Fundorten. 1852. Nachtrag 1866), deren Inhalt, vielfach wesentlich ergänzt und berichtigt, in das mineralogische Lexikon von V. v. Zepharovich übergegangen ist.

Die vorliegende erste Lieferung enthält ein Literaturverzeichnis, ein Verzeichnis der angewandten Abkürzungen und beginnt dann die Beschreibung der einzelnen Spezies. Abgehandelt werden: Steinsalz, Salmiak, Soda, Thermonatrit; ferner Keramohalit und Verwandtes, Bittersalz, Glaubersalz, Polyhalit, Blödit, Anhydrit, Gips, Baryt, Barytocölestin, Cölestin; endlich Strontianit, Witherit und Aragonit zum Teil. Von jeder Spezies werden zu Anfang die allgemeinen Eigenschaften kurz angegeben, sodann das Vorkommen an den einzelnen übersichtlich geographisch geordneten Fundorten besprochen, mehr oder weniger ausführlich, je nach der Wichtigkeit des betreffenden Minerals in Tirol und an den betreffenden Örtlichkeiten. Eingehendere krystallographische Erörterungen und sonstige Einzelheiten werden dabei vermieden. Der Lieferung ist die charakteristische photolithographische Abbildung zweier Kalksinterbildungen beigegeben. Es ist zu hoffen, daß die Lieferungen rasch aufeinander folgen, so daß bald das ganze Werk in den Händen des mineralogischen Publikums sich befindet. Hier soll über den Fortschritt des Werkes weiter Bericht erstattet werden.

Max Bauer.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Brun, A.: Etude sur le point de fusion des minéraux. (II. Mém.) Archives des sciences physiques etc. **1904.** 17 p.

Buchrucker, L.: Neubildungen von Gyps. Zeitschr. f. Kryst. **40. 1905.** 283.

Coomaraswamy, A. K.: Report on thorianite and thorite. Kandy (Ceylon) **1904.**

Fedorow, E. von: Notiz, betreffend ein Minimumproblem in der Gestaltenlehre. Zeitschr. f. Kryst. **40. 1905.** 277—279. Mit 2 Textfig.

Gasser, G.: Die Mineralien Tirols (einschließlich Vorarlbergs). nach der eigentümlichen Art ihres Vorkommens an den verschiedenen Fundorten und mit besonderer Berücksichtigung der neueren Vorkommen leichtfaßlich geschildert. Rochlitz bei Rud. Zimmermann. 2. Lieferung. **1905.** 33—64. Mit 1 Taf.

Gaubert, Paul: Minéraux nouveaux. Bull. soc. franç. de minéralogie. **27. 1904.** 255—256.

Gaubert, Paul: Produits de deshydratation de quelques phosphates et orientation du chlorure de baryum sur les minéraux du groupe de l'autunite. Bull. soc. franç. de minéralogie. **27. 1904.** 222—233.

Gaubert, Paul: Sur les anomalies de forme des cristaux. Bull. soc. franç, de minéralogie. **27. 1904.** 238—242.

Gaubert, Paul: Sur la cristobalite de Mayen. Bull. soc. franç. de minéralogie. **27. 1904.** 242—245.

Hilton, H.: Notiz über Projektion. Zeitschr. f. Kryst. **40. 1905.** 279. 280.

Hubrecht, P. F.: Über Cerussitviellinge von Sardinien. Zeitschr. f. Kryst. **40. 1905.** 147—188. Mit 3 Taf. u. 4 Textfig.

Jaczewski, L.: Granat und Magnetit aus Daschkessan im Kaukasus. Verhandl. d. k. russ. mineralog. Gesellsch. St. Petersburg. **42. 1904.** 75—84. Russisch mit deutschem Resümee u. 1 Taf.

Le Royer, A. **Brun** et **Collet**: Synthèse du périclase. Archives des sciences physiques etc. **1904.** 1 p.

Michel, L.: Sur la reproduction de l'aragonite.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **27. 1904.** 220—222.

Monaco, E.: Brevi ricerche su minerali e terreni italiani. (Contributo allo studio della diffusione dell' acido borico. Sulla giobertite di Val della Torre (Torino). Sull' analisi mineralogica dei terreni).
Portici 1905. 12 p. Mit 1 Tab.

Morozewicz, J.: Über Beckelith, ein Cero-Lanthano-Didymo-Silikat von Calcium.
Bull. acad. des sciences Cracovie. Dez. **1904.** 8 p. Mit 1 Taf.

Pavlow, P.: Über einige Eigenschaften der Krystalle vom Standpunkte der Thermodynamik.
Zeitschr. f. Kryst. **40. 1905.** 189—205. Mit 7 Textfig.

Richard, Ad.: Sur les cristaux de bournonite d'Ally (Haute-Loire).
Bull. soc. franç. de minéralogie. **27. 1904.** 218—220.

Spring, R.: Einige Beobachtungen in den Platinwaschereien von Nischne Tagil.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 49—55. Mit 1 Textfig.

The Heber R. Bishop collection of jade and other hard stones.
The metropolitan museum of art. Hand-book No. 10. 104 p.

Tschernik, G. P.: Über die Natur und chemische Zusammensetzung eines im Kaukasus gefundenen Monazitsandes.
Verh. d. russ. kaiserl. mineralog. Gesellsch. St. Petersburg. (2.) **41. 1903.** 115—163. Russisch.

Tschirwinski, P. N.: Über Anapaït und andere Mineralien aus den Erzschichten der Halbinseln Kertsch und Taman.
Annuaire géol. et minéral. de la Russie, red. par N. Krischtafowitsch. **7. 1904.** 1. Lief. Deutsch.

Viola, C.: Über einen Satz aus der Zonenlehre.
Zeitschr. f. Kryst. **40. 1905.** 280. 281.

Vrba, K.: Meteoritensammlung des Museums des Königreichs Böhmen in Prag Ende Juni 1904.
Prag **1904.** 15 p.

Wada, T.: Der Fluorit von Obira, Prov. Bungo.
Beitr. z. Mineralogie Japans. No. 1. **1905.** 16.

Wada, T.: Große Tridymitkrystalle von Ishigamiyama, Prov. Higo.
Beitr. z. Mineralogie Japans. No. 1. **1905.** 17.

Wada, T.: Eine Pseudomorphose von Kupferglanz nach Bleiglanz von Osaruzawa, Prov. Rikuchu (Harrisit).
Beitr. z. Mineralogie Japans. No. 1. **1905.** 17.

Wada, T.: Die Schmuck- und Edelsteine bei den Chinesen. (Auszug.)
Beitr. z. Mineralogie Japans. No. 1. **1905.** 17—21.

Ward, Henry A.: Catalogue of the Ward-Coonley Collection of Meteorites.
Chicago **1904.** 113 p. Mit 9 Taf.

Zambonini, F.: Über die Drusenmineralien des Syenits der Gegend von Biella.
Zeitschr. f. Kryst. **40. 1905.** 206—269. Mit 2 Taf.

Zimanyi, K.: Über den grünen Apatit von Malmberget in Schweden.
Zeitschr. f. Krist. **39. 1904.** 505—519.

Zimanyi, K.: Über die Lichtbrechung im Fluorapatit von Pisek.
Zeitschr. f. Kryst. **40. 1905.** 281—283.

Zimmermann, Rudolf: Die Mineralien. Eine Anleitung zum Sammeln und Bestimmen derselben nebst einer Beschreibung der wichtigsten Arten.
Halle a. S. bei Hermann Gesenius **1904.** 120 p. Mit 8 Taf. u. einigen Textfig.

Petrographie. Lagerstätten.

Adams, George J.: Assisted by A. H. Purdue and E. F. Burchard. Zinc and lead deposits of Northern Arkansas with a section on the determination and correlation of formations by E. O. Ulrich.
United States geol. Survey. Professional papers. No. 24. Washington 1904. 118 p. Mit 27 Taf.

Becker, E.: Der Roßbergbasalt bei Darmstadt und seine Zersetzungsprodukte.
Inaug.-Diss. Halle **1904.** 80 p. Mit 1 Karte u. 1 Taf. Profile.

Doelter, C.: Zur Theorie der Silikatschmelzen.
Wiener Akad. Anzeiger 15. Dez. **1904.** No. XXVII. 2 p.

Drost, P.: Untersuchung eines Bodens von Nesserland.
88. Jahresber. d. naturf. Gesellsch. Emden. **1902/03.** 42 u. 43.

Drost, P.: Weitere Mittheilungen über Pulvererde.
88. Jahresber. d. naturf. Gesellsch. Emden. **1902/03.** 37—41.

Hildebrand, O.: Petrographische Untersuchung einiger Steinwerkzeuge aus Westpreußen.
Schriften d. naturf. Ges. Danzig. **11. 1904.** 40—50.

Leclerq, Heinrich: Über die sogenannten Labradorporphyre der Umgegend von Brilon und einzelne ihrer Contacterscheinungen.
Verhandl. d. naturhist. Vereins v. Rheinland, Westfalen etc. **61. 1904.** 59—102. Mit 1 Textfig.

Nörregaard, E. M.: Dolomitforekomsten ved Faxe.
Dansk geolog. Fören. No. 10. **1904.** 85—106. Dänisch mit deutschem Resümee u. 2 Textfig.

Oebbeke, K.: Die Mineralquellen Bayerns.
Internat. Mineralquellenzeitung 15. Sept. **1904.** Jubiläumsnummer. 6 p.

Piolti, Giuseppe: Sull' aplite di Cesana torinese.
Atti R. Accad. delle scienze di Torino. **40.** 4. Dez. **1904.** 11 p. Mit 1 Taf.

Spencer, Arthur C.: The copper deposits of the Encampment district.
United States geol. Survey. Professional papers. No. 25. Washington **1904.** 107 p. Mit 2 K.

Weidman, Samuel: The Baraboo iron bearing district of Wisconsin.
Wisconsin geol. and nat. hist. survey. Bull. **13. 1904.** 190 p. Mit 32 Taf.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Campana, Domenico del: Contributo allo studio del Trias superiore del Montenegro.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1904.** (5.) Rendic. 4. Dez. **13.** 554—559.

Meister, A.: Carte géologique de la région aurifère d'Jénisséi.
Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibérie. Description de la feuille L—7. 21 p. Russisch mit franz. Resümee u. einer geologischen Karte.

Olszewski, St.: Über die rohölführenden miozänen resp. oberoligozänen Schichten des Tales Putilla in der Bukowina.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12. 1904.** 321—324. Mit 1 Textfig.

Philippson, A.: Zur Geologie Griechenlands.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Juli **1903.** Briefl. Mitt. 3—7.

Rehbinder, B. v., Untersuchungen im braunen Jura in der Umgebung von Czenstochau im Jahre 1902.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. April **1903.** 17—33.

Rogers, A. W.: Geological history of the Gouritz River System.
Transact. South African philos. Soc. **14. 1903.** Mit 1 Taf.

Scherzer, W. H.: Geological Report on Monroe County, Michigan.
Geol. Survey of Michigan. **7.** Lansing **1900.** 240 p. 17 Taf.

Schmidt, C.: Notiz über das geologische Profil durch die Ölfelder bei Boryslaw in Galizien.
Verh. naturf. Ges. Basel. **15. 1904.** 415—424. Mit 1 Taf.

Schmidt, F.: Nachtrag zum Aufsatz über den Ausgang und die Resultate der Polarexpedition unter Baron E. v. Toll.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 437—440.

Siemiradzki, J.: Über Jura in Polen.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Juli **1903.** Briefl. Mitt. 1.

Stefani, Carlo de: Gli strati subterrestri della cava Mazzanti al Ponte Molle.
Atti R. Accad. d. Lincei. (5.) Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. 10. April **1904.** 319—325.

Strübin, K. und **Kaech**, M. †: Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura.
Verh. naturf. Ges. Basel. **15. 1904.** 465—477. Mit 1 Karte.

Telegd, R.: Der Ostrand des siebenbürgischen Erzgebirges in der Umgebung von Havasgyógy, Felgyógy und Nagy-Enyed.
Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Anst. für 1901. **1903.** 52—59.

Trabucco, G.: Conclusione sulla polemica geologica Lotti Trabucco.
Proc. verb. Soc. Tosc. Scienze Nat. Pisa. 13. März **1904. 14.** No. 3. 83—87.

Uhlig, V.: Über die Klippen der Karpaten.
Compt. rend. 9. congr. géol. internat. Vienne 1903. **1904.** 427—454. 11 Fig.

Volz, W.: Zur Geologie von Sumatra.
Geol. u. paläont. Abh. N. F. **6.** (d. ganzen Reihe **10.**) **1904.** 112 p. 12 Tab.

Zimmermann, E.: Neuer Fund von Lias in Thüringen.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Juni **1903.** 10.

Palaeontologie.

Ameghino, Florentino: Recherches de morphologie phylogénétique sur les molaires supérieures des ongulés.
Anales del museo nacional de Buenos Aires. (3.) **3. 1904.** 1—496. Mit 631 Fig. im Text.

Crosby, W. O.: Memoir of Alphaeus Hyatt (with bibliography).
Bull. geol. Soc. America. **14.** Rochester **1903.** 504—512. Pl. 64.

Hyatt, A.: *Pseudoceratites* of the cretaceous.
U. S. geol. surv. Monographs. **44. 1903.** 351 p. XLVII Tab.

Jakowlew, N.: Die Fauna der oberen Abteilung der paläozoischen Ablagerungen im Doner-Bassin. II. Die Korallen. (Russisch und deutsch).
Mém. du comité géol. **1903.** 16 p. 1 Tab. 11 Fig.

Koch, A.: Die fossilen Fische des Beocsiner Zementmergels.
Annales musei nationalis hungarici. **1904.** 35—72. Tab. 1—8. 2 Fig.

Leuthardt, F.: Die Keuperflora von Neuewelt bei Basel. 1. Teil. Phanerogamen.
Abh. d. schweiz. paläont. Ges. **30. 1903.** 23 p. 10 Tab.

Newton, T.: On the occurence of Edestus in the coal-meas ures of Britain.
Quart. journ. geol. soc. **60. 1904.** 1—9. Pl. 1.

Nüesch, J.: Das Keßlerloch, eine Höhle aus paläolithischer Zeit. Mit Beiträgen von Th. Studer und A. Schäfensack.
Denkschr. d. allg. schweiz. Ges. f. d. ges. Naturwiss. **39.** II. **1904.** 1—112. 34 Taf.

Pantanelli, P.: Su gli otoliti fossili.
Proc. verb. Soc. Tosc. Scienze Nat. Pisa. 13. März **1904. 14.** No. 3. 71, 72.

Riggs, Elmer S.: Structure and relationships of opisthocoelian dinosaurs. Part I. *Apatosaurus* Marsh.
Field Columbian Museum. Publ. 82. Geol. ser. **2.** No. 4. **1903.** 165—196. Mit 9 Taf. u. einigen Textfig.

Schmidt, F.: Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. V. Asaphiden.
Mém. de l'Acad. imp. des sci. de St. Pétersbourg. **14. 1904.** 68 p. 8 Tab. 6 Fig.

Schütze, E.: Die Fauna der schwäbischen Meeresmolasse. I. Teil: Spongien und Echinodermen.
Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. **1904.** 147—188.

Simionescu, J.: Über einige tertiäre Säugetierreste aus der Moldau (Rumänien).
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. **1904.** 70—73.

Solger, F.: Pseudocucullaea, ein neuer Taxodontentypus.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Juli **1903.** 4—12. 7 Fig.

Stehlin, H.: Die Säugetiere des schweizerischen Eozäns. I. Teil.
Abh. d. schweiz. paläont. Ges. **1903. 30.** 153 p. 3 Tab. 5 Fig.

Stromer, E.: Afrika als Entstehungszentrum für Säugetiere.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Juni **1903.** 1—7.

Strübin, K.: Eine *Harpoceras*-Art aus dem unteren Dogger (Zone des *Sphaeroceras Sauzei*).
Abh. d. schweiz. paläont. Ges. **30. 1903.** 5 p. 1 Tab.

Tornquist, A.: Über eine eozäne Fauna der Westküste von Madagaskar.
Abhandl. Senkenb. naturf. Gesellsch. **27. 1904.** 323—338. Mit 1 Taf. u. 3 Textfig.

Williams, S.: The correlation of geological faunas.
U. S. geol. surv. Bull. 210. Series C. Systematic geology and paleontology 61. **1903.** 147 p.

Williston, Samuel W.: On the osteology of *Nyctosaurus (Nyctodactylus)* with notes on American Pterosaurs.
Field Columbian Museum. Publ. 78. Geol. ser. **2.** No. 3. **1903.** 125—163. Mit 5 Taf. u. einigen Textfig.

Yokoyama, Matajiro: Jurassic Ammonites from Echizen and Nagato.
The Journal of the college of science, Imperial university of Tokyo, Japan. **19.** Article 20. **1904.** 17 p. Mit 4 Taf.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber das Grundgesetz der Kristalle.

Von C. Viola.

Mit 3 Textfiguren.

Ich denke, niemand zweifelt mehr daran, daß das Gesetz der rationalen einfachen Indizes (Haüy'sches Gesetz auch Grundgesetz der Kristalle genannt) ein Erfahrungsgesetz sei [1]. Man muß sich allerdings verständigen über einen wichtigen Punkt der Frage, nämlich über das, was eigentlich die Erfahrung uns zu bieten vermag.

Diejenigen Orte eines Kristalls, welche durch das Gesetz der einfachen rationalen Indizes berechnet werden, fallen niemals mit denjenigen Orten zusammen, welche durch die direkte Messung auf einem Kristall gewonnen werden. Zwischen denselben bleibt stets eine Differenz, die nicht zu vernachlässigen ist; sie beträgt oft mehrere Minuten und nicht selten auch Grade. Wenn aber verschiedene Kristalle einer Substanz betrachtet werden, welche unter verschiedenen Bedingungen gewachsen sind, dann wird das wahrscheinlichste Mittel jener Differenzen beträchtlich kleiner, und man kann es so klein werden lassen, als man nur will, wenn nur die Anzahl der in Betracht zu ziehenden Kristalle genügend groß wird; dasselbe wird aber nie Null. — Der Umstand daher, daß mit der Zunahme der Beobachtungen das wahrscheinlichste Mittel der Differenzen kleiner und kleiner werden kann, ohne irgendwelche angebbare Grenze, spricht dafür, daß im Kristall bestimmte konstante, nicht weit entfernt von den rationalen Orten, liegende Orte vorhanden sein müssen, um welche herum die Kristallflächen zur Ausbildung gelangen, wie immer auch die äußeren Bedingungen der Kristallisation, innerhalb enger Grenzen, sein

[1] Das habe ich in meinem Buche „Grundzüge der Kristallographie Leipzig 1904“, Kap. VI, deutlich ausgesprochen.

mögen. Es ergibt sich, daß diese konstanten Orte um so besser von Kristallflächen besetzt werden, je einfacher ihre Indizes sind. Das ist das Ergebnis der Erfahrung.

Aus demselben wird gefolgert, daß wenn man eine ideale Gestalt, eine Grundgestalt, konstruiert, welche sich als die wahrscheinlichste Mittelgestalt von einer unendlichen Anzahl von Gestalten darstellt, eine solche ideale Grundgestalt dem Haüy'schen Gesetz vollkommen genügen würde.

Es ist einleuchtend, daß dieser Schluß eigentlich eine Abstraktion der Erfahrung, nicht die Erfahrung selbst ist. da wir das Gesetz auf Gestalten anwenden, welche in der Natur nicht vorhanden, und so vollkommen sind, daß sie streng genommen auch nicht aus den von der Natur gelieferten Gestalten gewonnen werden können. — Es ist aber bezeichnend, daß eine solche Abstraktion nicht sehr weit von der Erfahrung abweicht, so daß sie eigentlich in das Gebiet der Wahrscheinlichkeit zu liegen kommt, da, wenn die Anzahl der Beobachtungen immer wächst, das Ergebnis der Erfahrung immer mehr konvergiert.

Nicht sehr verschieden davon verhalten sich andere physikalische Gesetze. So ist das Gay-Lussac-Mariotte'sche Gesetz allerdings ein Erfahrungsgesetz; um aber zu demselben zu gelangen, muß man von einem gewöhnlichen natürlichen Gas abstrahieren, und sich ein Gas in einem solch vollkommenen idealen Zustand denken, wie er in der Natur nicht möglich ist. — Auch die Fresnel'schen Gesetze der Lichtfortpflanzung in den Kristallen sind bekanntlich Erfahrungsgesetze, da sie durch die Erfahrung geprüft werden. Wollen wir sie aber gewinnen, so müssen wir uns einen Äther im Kristall denken, der in der Natur streng genommen nicht vorliegt usw. Wir kommen zu dem Haüy'schen Gesetz zurück.

Wir haben also gesagt, daß das Grundgesetz zwar ein Erfahrungsgesetz sei, da aber die von der Natur gelieferten Gegenstände nicht so vollkommen sind, wie das Gesetz verlangt, so sind wir auch nicht imstande das Gesetz direkt durch die Erfahrung zu erhalten. — Es bleiben dann nur zwei Wege übrig: entweder müssen wir uns damit begnügen, das Grundgesetz bei den Kristallen nur so weit gelten zu lassen, wie die kleinen Differenzen zeigen, indem wir dadurch dem von der Erfahrung gelieferten Ergebnis treu bleiben; oder aber schreiben wir dem Kristall gewisse Bedingungen zu, außer derjenigen der Homogenität, welche in der Natur nicht mit aller Strenge vorliegen. Schlagen wir den letzten Weg ein, so werden die Bedingungen für einen idealen Kristall derart gewählt werden müssen, daß sie der Erfahrung so nahe als nur möglich kommen, und durch die Erfahrung geprüft werden können, bis auf sehr kleine Größen.

Indem Bravais von der Homogenität des Kristalles ausging, konstruierte er ein Raumgitter im Kristall, in dessen Knoten homologe Punkte sitzen, welche entweder Moleküle oder Molekülgruppen tragen. Wenn nun dem Kristall eine Struktur zugeschrieben wird, wie das Raumgitter es verlangt, so wird dadurch manche Erscheinung erklärt. — Erstens ergibt sich aus dem Raumgitter, daß die Ebenennetze desselben um so mehr von Molekülen besetzt werden, je kleinere rationale Indizes sie erhalten können; zweitens ergibt sich dadurch auch das Grundgesetz selbst. Es ist aber sonderbar, daß gerade diejenigen Flächen, welche recht große Indizes bekommen, und gewöhnlich Vizinalflächen genannt werden, mit solchen Ebenennetzen des Raumgitters zusammenfallen, die von den Molekülen selten besetzt sind; es ist sonderbar, daß gerade die Vizinalflächen am meisten bei den Kristallen zur Ausbildung gelangen, während sie nach der Theorie von Bravais selten auftreten sollten. Will man durchaus die Theorie von Bravais mit der Erfahrung in Zusammenhang bringen, so wird man eine fernere Hypothese hinzusetzen müssen, wie ich bereits gezeigt habe [1]. Die Hypothese Bravais' steht noch mit einer wichtigen Erscheinung im Einklang, nämlich mit derjenigen der Spaltbarkeit der Kristalle; aber dieser Einklang wird erreicht, wenn die Hypothese Bravais' mit einer ferneren Hypothese verbunden wird, die erst von L. Sohncke [2] richtig ausgearbeitet worden ist, denn aus der Annahme Bravais' allein folgt, daß alle Kristalle Spaltbarkeit besitzen müssen, was mit der Erfahrung nicht übereinstimmt.

Die Hypothese Bravais' ist eigentlich eine Modifikation der Struktur Haüy's, welche die erstere weit überwiegt, indem bei Haüy die Materie kontinuierlich gedacht wird.

Bekanntlich hat Mallard, indem er sich auf die Bravais'sche Hypothese stützte, seine ganze Kristallographie auf die Struktur basiert. Er erklärte sogar mit Hilfe der Struktur die optischen Anomalien der Kristalle. Wir sehen bei ihm die Hypothese auf den Isomorphismus, auf den Polymorphismus, auf die isomorphen Mischungen, sogar auf die Verwachsung der Kristalle angewandt.

Becke [3] will das ideale Grundgesetz der Kristalle lediglich durch die Erfahrung ableiten, und schreibt darüber noch folgendes: „Es ist allerdings möglich, das Rationalitätsgesetz abzuleiten aus einer Hypothese über den inneren Bau der Kristalle (Haüy,

---

[1] C. Viola, Grundzüge der Kristallographie. Leipzig 1904. §§ 154 u. 157.

[2] L. Sohncke, Zeitschrift f. Kristall. **13**. 214.

[3] Fr. Becke, Tschermak's Min. u. petrogr. Mitt. Wien 1904. **23**. 462.

Bravais, Mallard), die dann in erster Linie beruht auf einer anderen Erfahrungstatsache: der Spaltbarkeit. — Diese Ableitung hat dann den Vorteil einer großen Anschaulichkeit und Eleganz."

Was ich über die Worte Becke's sagen will ist nur das, daß wir über den inneren Bau der Kristalle nichts wissen, und durch die Erfahrung nicht prüfen können, keine Anschauung haben von den Molekülen und um so weniger wie sie im Raume verteilt sein werden. Versetzen wir uns ferner in die neuere Richtung der Wissenschaft, daß die Materie höchstwahrscheinlich kontinuierlich ist, daß der Kristall eigentlich nur ein besonderer physikalischer Zustand ist, abhängig von seiner chemischen Konstitution, daß sogar dieser Zustand plastisch werden kann, ohne die Eigentümlichkeit der Homogenität und Anisotropie zu verlieren, so wird die ganze Hypothese der Gitterstruktur, wie anschaulich und elegant sie auch bei Bravais und Mallard vorliegen mag, über den Haufen geworfen.

Deshalb glaube ich, daß wir nicht von der Gitterstruktur Gebrauch machen dürfen, um Kristallgesetze zu beweisen, sie aber umgekehrt zu Hilfe nehmen können, um zur Kristallstruktur zu gelangen.

Wir können dem Kristall gewisse theoretische Bedingungen auferlegen, die wir durch Erfahrung prüfen können; und das kann durch die Kohäsion geschehen. — Ich habe gezeigt [1], daß damit auch die Erscheinung der Spaltbarkeit erklärt wird. Nun schreibt darüber Becke folgendes [2]: „Die Ableitung Viola's gibt sich nicht als Darstellung eines Erfahrungsgesetzes, ebensowenig kann man ihr aber zugestehen, daß das Rationalitätsgesetz aus einer anschaulichen Vorstellung auf durchsichtige Weise deduziert sei."

Ich will mir erlauben, hier einiges zu wiederholen, was ich in meinem Buche dargestellt habe, und etwas hinzusetzen, um einige Einwendungen Becke's zu widerlegen.

Die Ableitung des Grundgesetzes geht aus folgenden zwei Punkten hervor:

1. Die Kohäsion der Kristalle ändert sich mit der Richtung; und es gibt Richtungen im Kristall, wo die Kohäsion kleinste (Minimal-)Werte besitzt.
2. Das Wachstum der Grundgestalt der Kristalle senkrecht zu ihren Flächen darf proportional der zu den Flächen senkrecht wirkenden Kohäsion angenommen werden.

Die erste Annahme habe ich eigentlich mit der Definition der Kristalle in Zusammenhang gebracht. Auch Becke hat dagegen nichts einzuwenden gehabt; sie steht mit der Erfahrung vollständig im Einklang.

---

[1] C. Viola, op. c. § 9.
[2] Fr. Becke, op. c. 462.

Freilich habe ich anstatt von den kleinsten Werten der Kohäsion immer nur von ihren Minima gesprochen. Da aber Becke in der Unstetigkeit der Kohäsion eine Schwäche meiner Ableitung gefunden hat, so wollen wir uns nicht auf die Minimalwerte der Kohäsion beschränken, sondern immer nur von den kleinsten Werten der Kohäsion sprechen und darunter auch Minimalwerte verstehen.

Über die Zulässigkeit der zweiten Annahme, nämlich daß das Wachstum proportional der normalen Kohäsion sei, wollen wir später sprechen.

Gesetzt c_1 und c_2 (Fig. 1) sind zwei kleinste Kohäsionswerte. Senkrecht darauf stehen die zwei Flächen, resp. s_1 und s_2, die durch die zwei Geraden s_1 und s_2 dargestellt sind. Erfolgt das

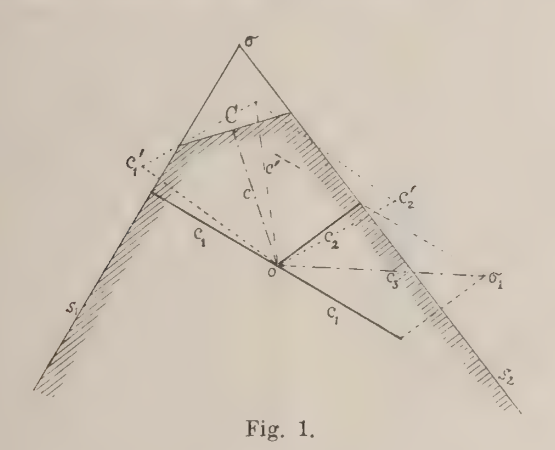


Fig. 1.

Wachstum überall proportional der normalen Kohäsion, so kommen schließlich die zwei Flächen s_1 und s_2 allein zur Ausbildung, die sich in der durch den Punkt σ gehenden Kante schneiden. — Ist nun die Kante σ durch eine sehr kleine Fläche repräsentiert, die die Kante abstumpft, so wird diese Kante σ nach auswärts mit zwei gleichzeitig geltenden Geschwindigkeiten wachsen, welche zu c_1 und c_2 proportional sind; also wird die Kante σ nach auswärts wachsen mit einer Geschwindigkeit, welche zu c proportional sein wird, die die Resultante von c_1 und c_2 sein muß.

Man kann den vorliegenden Beweis auch auf folgende Weise durchführen: s_1 und s_2 stellen noch (Fig. 2) zwei Kristallflächen dar, und σ ihre gemeinschaftliche Kante. Und zwar sind s_1 und s_2 bezw. zu den Minimalwerten der normalen Kohäsion c_1 resp. c_2 senkrecht.

Die zwei Flächen s_1 und s_2 wachsen fort mit den Geschwindigkeiten c_1 und c_2 und gelangen nach einer Zeiteinheit nach s_1' und resp. s_2'. Es können nun zwei Fälle vorkommen: entweder

bleibt die Zone, nach dem erfolgten Wachstum, nur von den Flächenpaaren s_1' und s_2' allein begrenzt und geht daher die Kante σ nach σ', oder es kann sich eine neue Fläche s einstellen. Wir brauchen den ersten Fall nicht weiter zu verfolgen. Im zweiten Fall haben wir zu untersuchen, wo die neu auftretende Fläche s liegen wird. Fällen wir zu diesem Zwecke die Senkrechte σC auf die Fläche ss, dann wird der Abstand $\sigma C = c$ die Geschwindigkeit darstellen, mit welcher ein in σ liegender Punkt nach auswärts fortschreiten wird; also ist $\sigma C = c$ die Wachstumsgeschwindigkeit der neuen Fläche ss. Nun besitzt der in σ liegende Punkt zwei gleichzeitig geltende Geschwindigkeiten, da er sowohl zu der Fläche s_1, als auch zu der Fläche s_2 gehört. Diese zwei Geschwindigkeiten sind nämlich c_1 und bezw. c_2; infolgedessen wird c die Resultierende sein von c_1 und c_2.

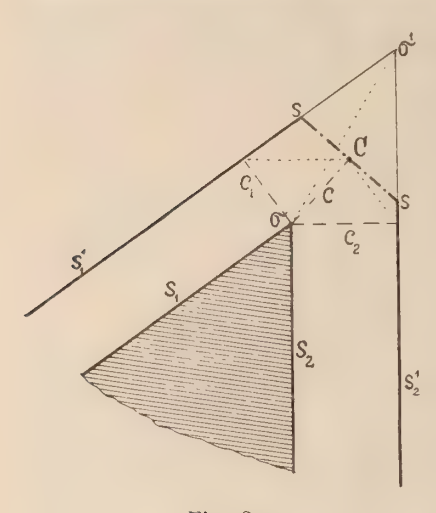


Fig. 2.

H. Hilton[1] behauptet, daß dieser Beweis ein unglücklicher ist, und daher sind, sagt er, die daraus sich ergebenden Schlüsse unwahr. Was Hilton behauptet, ist mir gleichgültig; daß er aber noch meint, daß die sich ergebenden Schlüsse falsch sind, beweist, daß er über diese Frage zu wenig orientiert ist, da das Komplikationsgesetz Goldschmidt's auf Erfahrung begründet ist, und meine Schlüsse mit diesem Gesetz vollständig übereinstimmen.

Denke man sich, daß beide Flächen s_1 und s_2 durch zwei entsprechende Vizinalflächen ersetzt sind, so werden darauf nicht die Kohäsionen c_1 resp. c_2 wirken, sondern zwei größere normale Kohäsionskräfte, die wir mit c_1' und resp. c_2' bezeichnen wollen (Fig. 1). Dann schreitet die neue sich bildende Kante nach auswärts mit einer Geschwindigkeit fort, welche zu c' proportional sein wird, wo c' wiederum die Resultante von c_1' und c_2' und größer als c ist; und das wird immer der Fall sein wie auch die Vizinalflächen von s_1 und s_2 gewählt sein mögen. Daraus schließt man, daß c ein kleinster Wert der Kohäsion sein wird, der Größe und der Richtung nach, genau wie c_1 und c_2 sind.

[1] Nature. No. 1841. 71. 3.0.

Fällt der Punkt C innerhalb des von s_1 und s_2 eingeschlossenen Raumes, so wird eine zu c senkrechte Fläche zur Ausbildung gelangen. Das kommt natürlich vor an der Stelle, wo der von c_1 und c_2 eingeschlossene Winkel stumpf ist. — Ist eine solche Fläche möglich, so entstehen zwei neue Kanten, worauf die vorhergehende Ableitung fortgesetzt werden kann. — Dehnt man die gleiche Ableitung auf den Raum aus, so ergibt sich das Grundgesetz der Kristalle, welches folgendermaßen lautet:

Die kleinsten (Minimal-)Werte der Kohäsion in einem Kristall sind die Resultanten von drei kleinsten Werten, wenn von diesen Multipla genommen werden.

Wächst daher der Kristall überall proportional der normalen Kohäsion, so ist seine Gestalt ein Polyeder, das dem Gesetz der Rationalität vollständig genügt. — Wächst er etwas verschieden davon, so bilden sich Vizinalflächen, die den Flächen des idealen Polyeders nahetreten.

Natürlich fällt die Resultante c nicht mit der Diagonalen $o\sigma$ (Fig. 1) und $\sigma\sigma^1$ in Fig. 2 zusammen, wie aus den vorliegenden Figuren und aus der Fig. 20 p. 17 in meinem Buch deutlich hervorgeht[1]. — Becke[2] hat das umgekehrt verstanden und deshalb geglaubt, daß in meiner Ableitung ein Mangel, sogar ein Fehler vorliegt. Übrigens hat diese Nichtübereinstimmung der zwei Richtungen mit der Frage der Ableitung des Grundgesetzes nichts zu schaffen.

Wir haben oben gesagt, daß die Ableitung fortgesetzt werden kann, jedesmal wenn der Punkt C (Fig. 1 und 2) der Resultante innerhalb des von den Flächen s_1 und s_2 eingeschlossenen Raumes zu liegen kommt; daher schließe ich daraus, daß die höchst mögliche Ableitung für den spitzen Winkel die 1. und für den stumpfen Winkel die 3. sein darf. — Damit bin ich auf die Frage Becke's[3] eingegangen.

Die vorliegende Ableitung setzt voraus, daß c_1 und c_2 ihrem Verhältnis nach bekannt sind, denn das Wachstum des Kristalls muß zu c_1 und c_2 proportional sein, um zu dem Ergebnis zu gelangen, daß c die Resultierende von c_1 und c_2 sei. In Wirklichkeit stoßen wir hier auf eine große Schwierigkeit, denn c_1 und c_2 werden erst bekannt, wenn c gegeben ist. Dadurch läßt sich nicht kontrollieren, ob die Methode der Ableitung eine brauchbare ist oder nicht. Der Umstand kommt aber hinzu, daß durch die Größen c_1, c_2 und c die II. sowie die III. Ableitung immer möglich ist; dieser Umstand entfernt daher die große Schwierigkeit,

---

[1] C. Viola, Grundzüge der Kristallographie. Leipzig 1904.
[2] Fr. Becke, op. c. 462. Note.
[3] Op. c. 462.

welche wir oben hervorgehoben haben. Daher hat auch die darüber gemachte Bemerkung BECKE's [1] keine Bedeutung.

Wir kommen jetzt zu einem zweiten Bedenken BECKE's über die vorliegende Ableitung. BECKE [2] schreibt: „Hierbei werden Sätze angewendet, welche nur Geltung haben, wenn die Kohäsion eine stetige Funktion der Richtung ist. Wie aber, wenn die Kohäsion eine unstetige Funktion wäre? Es zeigt sich hier eine Schwäche der Ableitung, die davon herrührt, daß mit Größen operiert wird, die sich der scharfen Erfassung durch Messung und Experiment entziehen.“ Wenn die Kohäsion eine unstetige Funktion der Richtung sein sollte, so meint BECKE jedenfalls eine Unstetigkeit in der Zunahme der Funktion, nicht aber in der Funktion selbst. — Ich kann mir eine Unstetigkeit in der Funktion nicht vorstellen. Eine solche Unstetigkeit würde einem unendlich großen Wert, oder einem Doppelpunkt oder schließlich einem Sprung in der Funktion entsprechen. Alle drei Annahmen sind offenbar unzulässig für die Erscheinung der Kohäsion. Ein Sprung in der Funktion würde zur Folge haben, daß für eine einzige Richtung die Funktion zwei verschiedene Werte hätte.

BECKE versteht daher unter Unstetigkeit der Funktion eine Unstetigkeit in ihrer Zunahme in bezug auf die Richtung. Diesen Fall haben wir aber schon betrachtet, indem wir der Kohäsion kleinste Werte gelassen haben, ohne daß sie gerade Minima sind. Der Deutlichkeit wegen habe ich die Unstetigkeiten in der beiliegenden Fig. 3 dargestellt. Die Richtungen sind auf der Horizontalen angegeben von 0^0 bis 180^0 für auf eine Zone. — Darauf senk-

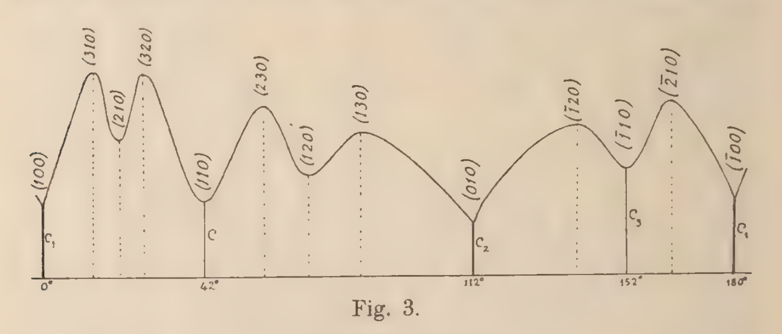


Fig. 3.

recht stehen die normalen Kohäsionskräfte, und die gezogene Kurve stellt dann die Funktion der Kohäsion in bezug auf die Richtung dar.

Die kleinsten Werte der Kohäsion c_1 und c_2 sind die Ausgangswerte, wie in der vorigen Figur, aus welchen c und c_3 ab-

[1] Op. c. 461. Note 2.
[2] FR. BECKE, op. c. 461. Note 3.

geleitet werden. Die Unstetigkeiten sind in c_1 und c_2 angegeben. Es ist deutlich, daß diese Unstetigkeiten die Ableitung nicht verhindern; immerhin mögen sie Unstetigkeiten oder Minima und Maxima der Kohäsion heißen, so werden sie stets nach Größe und Richtung gewonnen nach der Methode der Zusammensetzung der Kräfte, wie ich oben gezeigt habe. Es ist nun klar, daß die Spaltbarkeit um so deutlicher sein wird, je spitziger das Minimum der Kohäsion ist; und wenn die Kohäsion eine Unstetigkeit zeigt, so wird wohl anzunehmen sein, daß dort die Spaltbarkeit sehr vollkommen ist. Das habe ich alles im Kapitel II gesagt.

Die hier auseinandergesetzte Theorie entzieht sich nicht der Messung und dem Experiment, wie z. B. die Gitterstrukturtheorie, wiewohl letztere elegant und anschaulich sein soll. Man wird heutzutage noch sagen, daß die hierher gehörigen Messungen schwierig sind; es ist aber nicht unmöglich, punktweise die Funktion der Kohäsion zu bestimmen. Ich hoffe sogar, bald darüber etwas mitzuteilen.

Ich komme nun zu dem zweiten Punkt der Frage, nämlich zu der Annahme, daß das Wachstum der Grundgestalt überall proportional der normalen Kohäsion angenommen werden darf.

Das Wachstum der Grundgestalt proportional der normalen Kohäsion kann auf zweierlei Wegen gerechtfertigt werden.

Indem wir eine große Anzahl von Kristallen einer Substanz ins Auge fassen, deren Konstanten recht wenig voneinander abweichen, die aber der Gestalt nach ziemlich verschieden voneinander sind, können wir über eine so große Anzahl von Kristallen folgendes sagen: sie sind unter ganz verschiedenen äußeren Bedingungen gewachsen. — Aus dieser großen Anzahl von Kristallen bauen wir eine mittlere, also eine ideale Gestalt, die Grundgestalt, und untersuchen, welche Bedingungen werden gelten müssen, um eine solche Grundgestalt zu verschaffen; offenbar wird das Wachstum derselben das Mittlere enthalten, was alle einzelnen Gestalten geschaffen hat, und das kann nur von der Kohäsion abhängig sein, nicht von den äußeren Bedingungen. — Dieser Schluß ist natürlich nur dann eigentlich richtig, wenn die Grundgestalt aus einer unendlichen Anzahl von natürlichen Kristallen hervorgegangen ist[1].

Das Wachstum W ist daher eine Funktion der Kohäsion c in jeder Richtung. Da wir diese Funktion nicht kennen, so wollen

---

[1] H. Hilton hat Grundgestalt mit Kristalltracht verwechselt und deshalb geglaubt, daß nicht jede so definierte Grundgestalt das Harmoniezentrum haben müsse. Als Beispiel zitiert er das Tetraeder! Nun weiß jedermann, daß das Tetraeder kein Harmoniezentrum hat, aber seine Grundgestalt muß ein solches besitzen.

wir sie durch eine unendliche konvergente Reihe darstellen. Wir schreiben sie also:

$$W = k_1 c + k_3 c^3 + k_5 c^5 + \ldots$$

wo $k_1 k_3 k_5 \ldots$ zu bestimmende Konstanten sind. Die geraden Potenzen der Kohäsion *c* dürfen nicht in der Reihe erscheinen, da das Wachstum negativ werden muß, ohne seinen absoluten Wert zu ändern, wenn die Kohäsion im umgekehrten Sinn einer Richtung betrachtet wird.

Von dieser unendlichen Reihe läßt sich sagen, daß sie abgebrochen werden darf, um die Berechnung derselben zu erleichtern oder gar zu ermöglichen. Je mehr Glieder davon genommen werden, um so besser wird der ausgerechnete Wert den wahren Wert des Wachstums darstellen.

Setzen wir

$$W = k_1 c$$

so wird das ungenau sein, ungenauer als z. B. $W = k_1 c + k_3 c^3$ usw.

Wenn aber ein sehr kleines Wachstum ins Auge gefaßt wird, also auch k_1 sehr klein, so werden wir auch $W = k_1 c$ setzen dürfen.

Das sehr kleine Wachstum darf also proportional der Kohäsion gesetzt werden.

Wir können uns übrigens auf elementare Weise Rechenschaft geben, daß das momentane Wachstum der Kohäsion proportional ist. Heißen v und resp. 2 v die Geschwindigkeiten, mit welchen eine dünne Schicht in demselben Zeitmoment gegen die Kristalloberfläche auf zwei verschiedene Stellen derselben fallen wird, so wird an der zweiten Stelle die Schicht doppelt so dick ausfallen in derselben Zeiteinheit als die an der ersten Stelle, wo die Geschwindigkeit nur halb so groß ist. Also ist das Wachstum proportional der Geschwindigkeit, mit welcher eine Schicht in die Nähe der Kristalloberfläche fallen wird. Wir messen aber eine Kraft mit der durch sie in demselben Zeitmoment erteilten Geschwindigkeit. — Diese Kraft nennen wir aber Kohäsion, also ist das Wachstum der Grundgestalt proportional der Kohäsion. Wenn daher festgestellt ist, daß die Grundgestalt nur mit der normalen Kohäsion in Beziehung steht, so kann diese Beziehung keine andere sein, als eine einfache Proportion.

Natürlich werden wir schwerlich die äußeren Bedingungen so in der Hand haben, daß das Wachstum stets proportional der Kohäsion ist. Bei allen hemi-, tetra- und ogdoharmonischen Kristallen wird das sogar unmöglich sein. Bei den holoharmonischen Kristallen, deren Tracht sofort die Grundgestalt bestimmt, wie z. B. Calcit, und bei den mimetischen Kristallen, deren Harmonie eine vollendete sein kann, z. B. Leucit, ist nicht ausgeschlossen,

daß wir die äußeren Bedingungen so bemessen können, daß das verlangte Wachstum erreicht wird. Im allgemeinen ist die Grundgestalt eine ideale Gestalt, der wir durch die natürlichen Kristallgestalten so nahe kommen als wir nur wollen.

Zum Schluß mag noch zusammengefaßt werden, was hier auseinandergesetzt worden ist.

Das Rationalitätsgesetz ist zwar ein Erfahrungsgesetz, da es durch Erfahrung geprüft werden kann. Seine Ableitung ist aber nur dadurch theoretisch möglich, daß dem Kristall gewisse Wachstumsbedingungen zugeschrieben werden. — Das Grundgesetz bezieht sich auf gewisse konstante Richtungen im Kristall, die mit den kleinsten (Minimal-) und größten (Maximal-)Werten der Kohäsion übereinstimmen. – Je kleiner diese Werte sind, um so einfacher können ihre rationalen Indizes dargestellt werden.

Wie immer ein Kristall wachsen mag, so ist stets die größte Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß die Normalen seiner Flächen in die Nähe der rationalen Orte fallen, und zwar um so häufiger, je einfacher die rationalen Indizes dieser Orte sind. Hierauf beruht die Prüfung des Gesetzes durch die Erfahrung.

Wir können aus der Theorie entnehmen, daß die Normalen der Spaltungsflächen mit denjenigen kleinsten Werten der Kohäsion zusammenfallen werden, je spitzer das Minimum der Kohäsion ist, oder wenn das Minimum eine Unstetigkeit ist. — Ferner werden die Vizinalflächen dort am meisten auftreten, wo das Minimum der Kohäsion recht stumpf ist; daher sind die vollkommenen Spaltungsflächen von verhältnismäßig wenigen Vizinalflächen begleitet. Auch dieses letzte Ergebnis läßt sich durch die Erfahrung prüfen.

Eine vollständige Prüfung der Theorie müßte bestehen in der direkten Messung der Kohäsionsgröße. Ob es in Zukunft möglich sein wird, eine solche Untersuchung mit genügender Genauigkeit durchzuführen, läßt sich heutzutage natürlich nicht behaupten, da bei der Bestimmung der Kohäsion notwendig die Oberflächenspannung des festen Körpers in Rechnung kommen muß. — Eins können wir aber mit Sicherheit sagen, daß die Gitterstruktur, wie anschaulich und elegant sie auch von Becke geschildert sein mag, niemals in den Rahmen der Erfahrung treten wird, mögen die Knotenpunkte des Gitters Atome oder Moleküle tragen.

Ich behaupte nicht, daß die Eigenschaft der Kohäsion durch die Gitterstruktur anschaulich gemacht werden kann; ich will nur sagen, daß jene gemessen werden kann, diese dagegen nur ein Bild ist, das unsere Sinne nicht wahrzunehmen imstande sind. Deshalb nenne ich die Lehre der Gitterstruktur ein Dogma, und sie gehört eher zur Metaphysik als zur Kristallographie; ich habe sie deshalb ans Ende des Buches relegiert. — Unsere Anschauungen, Becke's und die meinige, gehen scharf auseinander.

Becke will die Kristallgesetze durch Metaphysik anschaulich machen, ich dagegen durch Messung; und diese Messung kann nicht nur auf feste, sondern auch auf plastische Kristalle, sogar auf flüssige Kristalle ausgedehnt werden, wo die Gitterstruktur keine Anwendung finden wird.

Ueber ein neues Vorkommnis von Kugelgranit im Granit des Riesengebirges.

Von **E. Rimann.**

Mineralogisches Institut Leipzig.

Die durch ihre Struktur ausgezeichneten kugeligen Bildungen im Granit des Riesengebirges sind schon verschiedentlich Gegenstand der Untersuchung gewesen [1]. Es kam nur der Fundpunkt am Krötenloch bei Schwarzbach in der Nähe von Hirschberg in Betracht, da das Vorkommnis vom Kynast, das noch in den „Erläuterungen zu der geognostischen Karte vom niederschlesischen Gebirge" erwähnt wird, seit dem nicht mehr aufzufinden war.

Die makro- und mikroskopische Untersuchung der Sphäroidbildungen am Krötenloch ergab etwa folgendes:

An dem westlichen Ende einer aus diluvialem Boden herausragenden, von typischem Riesengebirgsgranit gebildeten Klippe — etwa 100 m westlich von dem sogen. Krötenloch — befindet sich oberhalb einer aplitisch ausgebildeten Granitfazies die etwa 1 m hohe Lage von Kugelgranit. „Die Kugeln selbst sind mehr als faustgroß . . . In den hin und wieder zwischen den Kugeln freibleibenden Ecken ist das Gestein pegmatitisch entwickelt; nicht selten befinden sich dort sogar drusenförmige Hohlräume mit Quarz und Feldspatkrystallen. Die Begrenzung des Kugelgranites nach Südwesten ist nicht erkennbar" (Gürich, a. a. O.). Der Graniteig, in welchem die Sphäroide liegen, besteht makroskopisch aus einem oft pegmatitisch verwachsenen Gemenge von Feldspat und Quarz mit Biotitschüppchen. An den Sphäroiden selber sind nach von Chrustschoff zwei Gattungen zu unterscheiden, je nach-

---

[1] J. Roth, Erläuterungen zu der geognostischen Karte vom niederschlesischen Gebirge und den umliegenden Gegenden. Berlin 1867. VII —XV. — Gürich, Geologischer Führer in das Riesengebirge. Berlin 1900. — Klockmann, Zeitschrift d. deutschen geolog. Gesellschaft. **34**. 399—400. — K. v. Chrustschoff, Über holokrystalline makrovariolitische Gesteine (Mémoires de l'Académie impériale des sciences St. Pétersbourg. VII. série. **12**. No. 3. St. Petersburg 1894). — Milch, Beiträge zur Kenntnis der granitischen Gesteine des Riesengebirges. N. Jahrb. f. Min. etc. I. Teil: XII. Beil.-Bd. 1899. 115. II. Teil: XV. Beil.-Bd. 1902. 105.

dem der zentrale Kern durch einen Orthoklaskristall gebildet wird oder durch eine rundliche Partie eines feinkörnigen Granites.

Unter dem Mikroskop erkennt man zwei konzentrische Schalen, die sich im ersteren Falle um den von Albitadern durchzogenen Kalifeldspat gruppieren. „Die erste innerliche enthält radial angeordnete Pegmatitzüge, die zweite peripherische ist durchweg zuckerkörnig struiert“ (v. Chrustschoff a. a. O.).

Zusammenfassend sagt Milch: „Es sind also die Gebilde vom Krötenloch der Kugelform sich mehr oder weniger nähernde Sphäroide, bestehend aus Kalifeldspat und Quarz, teils schriftgranitisch in Strahlen von wechselndem Verhalten, teils in kleinen Individuen panidiomorph-körnig angeordnet, mit einem Kalifeldspatkristall oder einem panidiomorph-körnigen Gemenge von mittelkörnigem Kalifeldspat und Quarz als Kern.“

Was die Frage nach der Entstehung der Sphäroidbildungen betrifft, so weicht Milch von der früher von Rose, v. Chrustschoff u. a. vertretenen Anschauung, nach der man es mit einer Gangmodifikation zu tun haben sollte, auf Grund seiner Untersuchungen im Gebiet des Riesengebirgsgranites bedeutend ab. Er reiht die kugeligen Bildungen als integrierende Teile des Granites in die aplitische Konstitutionsfazies ein; und zwar sind sie nur als eine besondere Ausbildungsform des Pegmatites aufzufassen. In dem Vorkommen liegt nicht ein jüngerer Gang, sondern eine pegmatitische Schliere, ein Rest des Hauptmagmas vor. „Die Abspaltung des Restes fand erst statt, als sich die großen Feldspate schon gebildet hatten; diese dienten dann für die später schnell auskristallisierende Grundmasse als Ansatzzentren, als Kerne“ (Milch, a. a. O.).

Da nun sowohl Milch in seiner zweiten ergänzenden Abhandlung als auch Gürich in seinem „Geologischen Führer“ nichts von einem zweiten Vorkommnis erwähnen, so dürfte es von Interesse sein, zu erfahren, daß es noch einen zweiten Punkt in der dortigen Gegend gibt, wo Kugelgranit ansteht. Auf der von Hirschberg nach Stonsdorf führenden Straße, wenige Schritte vor der Einmündung des nach Neu-Stonsdorf abbiegenden Weges gelang es mir nämlich, am Ostabhange des südöstlichen Ausläufers der „Abruzzen“, deren Granitmassiv ja Gegenstand eines intensiven Steinbruchbetriebes ist, eine an der Oberfläche blockähnliche Masse anstehend zu finden, die sich aus Kugeln zusammensetzt, wie sie mir vom Krötenloch schon bekannt waren. Die Entfernung dieses Fundpunktes von dem am Krötenloch beträgt in der Luftlinie ca. 1300 m. Der im Vergleich zu dem Kugelfelsen am Krötenloch etwas kleinere Block tritt im Granit zutage, der allerdings dort in unmittelbarstem Zusammenhang von Humus bedeckt oder sehr verwittert ist. Von Bedeutung ist, daß wenige Schritte nördlich ein Granit ansteht, der seinem zuckerkörnigen,

unruhigen Aussehen nach zu der aplitischen Konstitutionsfazies gehört, und daß der in kleiner Entfernung von dem Kugelgranitblock südlich auswitternde Granit ebenfalls noch teilweise schriftgranitische Struktur aufweist.

Makroskopisch betrachtet sind die Kugeln dieses Vorkommnisses kleiner als diejenigen vom Krötenloch, z. T. nur halb so groß, doch zeigen sie dasselbe Bild: den zentral gelegenen roten Orthoklas z. T. einfach, z. T. als Karlsbader Zwilling in scharfen Umrissen und mit den bekannten Flächen auskristallisiert (M; P; y; T; l), umgeben von einer dichten, rötlich grauweißen Zone (Kalotte). Als Zeichen erfolgter Umbildung beobachtet man an einzelnen Orthoklaskernen deutliche albitische Randzonen und Fetzen.

Der die Kugeln führende Granit, das sogen. Muttergestein v. Chrustschoff's, zeigt Quarz und Feldspat z. T. pegmatitisch verwachsen, gebleichten Biotit in größerer Anzahl und in drusigen Hohlräumen als deutliche Kristalle Quarz, Feldspat und Epidot.

Überall läßt sich also sehr deutlich die Grenze erkennen zwischen dem zentralen Feldspat, der dichten Kalotte und dem „Muttergestein". Nie ist dagegen von mir beobachtet worden, daß die Stelle des Feldspates als eines Kernes vertreten wird „von aplitisch-körnigen, mit normalen Partien des Muttergesteins vollkommen übereinstimmenden" Gesteinsteilen, wie es von Kugeln am Krötenloch beschrieben wird.

Was die mikroskopische Untersuchung des Materiales dieses neuen Fundpunktes betrifft, so ergab sie im wesentlichen Übereinstimmung mit der mikroskopischen Beschaffenheit des Kugelgranites vom Krötenloch. Den zentralen Orthoklas, auf dessen Spalten sich sekundär ein dem Albit nahestehender Plagioklas angesiedelt hat, umgibt eine Zone von mikropegmatitisch einander durchwachsendem Quarz und Orthoklas mit deutlicher Radialstruktur. Zwischen die einzelnen an die Kristallflächen keilförmig — bald mit der Basis, bald mit der Spitze des Keiles — anschießenden Züge schieben sich einzelne größere Plagioklase, Orthoklase und Quarze, z. T. setzt auch die Durchwachsung mit Quarz in den Orthoklaskern fort. Je nach dem Schnitt zeigt der Quarz verschiedene Gestalt; bald sind es lange, parallellaufende Vertikalschnitte, bald mehr oder weniger runde und eckige Horizontalschnitte. Die Quarze dieser Kalotte zeigen ferner sehr viel Einschlüsse von Flüssigkeit, daneben auch vereinzelt solche von Apatiten und Biotit, letzteren z. T. als sechsseitige grüne Täfelchen, z. T. als runde Scheibchen (d = 0,04 mm), wie sie eigentlich für den Quarz von Kontaktgesteinen typisch sind, und wie sie übrigens Milch von einem Gestein mit granitischer Struktur vom Kamme des Riesengebirges beschreibt. In der Kalotte liegen ferner auffallend lange, schmale Biotitfetzen mit deutlichem Pleochroismus. Bei einer durchschnittlichen Breite von 0,02 mm wurden Längen gemessen von 0,36

bis 0,7 mm. Eine gesetzmäßige, etwa nach dem Mittelpunkte der Kugel gerichtete Anordnung der Glimmerlamellen läßt sich indes nicht konstatieren. Vereinzelt findet sich Magnetit. Durch allmähliches Größerwerden der Hauptbestandteile Quarz und Feldspat geht diese Kalotte in die zuckerkörnig struierte Masse des „Muttergesteins" über. Dieses weist als wesentliche Bestandteile auf: Orthoklas, Quarz, Plagioklas, Biotit;

als accessorische: Apatit, Magnetit, Zirkon;

als sekundäre: Kaolin, Muscovit, Chlorit.

Dem Auftreten der beiden Kugelblöcke und ihrer übereinstimmenden inneren Struktur nach lag die Vermutung nahe, daß beide Vorkommnisse wohl in genetischem Zusammenhange stehen. Es müßten sich dann auf dem zwischen beiden Fundpunkten sich hinziehenden Gelände ähnliche Kugelbildungen nachweisen lassen. Bestärkt wurde ich in dieser Annahme durch den Umstand, daß der in der Nachbarschaft des Kugelgranites vom Krötenloch aplitisch ausgebildete Granit sich nicht nur, wie schon erwähnt, in nächster Nähe des Fundpunktes an der Stonsdorfer Straße feststellen ließ, sondern über das ganze in Frage kommende Gebiet hin, wenn auch nur als Lesestein, verfolgt werden konnte. Meine Vermutung erfuhr in der Tat Bestätigung, indem es mir gelang, an zwei weiteren Stellen zwischen dem alten und neuen Fundpunkte Kugelgranit als Lesestein konstatieren zu können. Da die eine Stelle indes nur ca. 450 m nordöstlich von dem Vorkommnis an der Stonsdorfer Straße liegt, wobei nach Lage der Isohypsen eine sekundäre Lagerung nicht ausgeschlossen scheint, soll dieser Punkt aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen sein. Außerdem fand ich den Kugelgranit als Lesestein auf Feldern südlich des Hügels 396 M. T. B. Warmbrunn, die sich zu dem von der Erdmannsdorfer Chaussee nach der Schwarzbacher Dorfstraße führenden Wege herabsenken. Da Punkt 396 selber von normalem Riesengebirgsgranit gebildet wird und die Kugeln vom Krötenloch, das nur ca. 550 m Luftlinie von diesem Fundpunkte entfernt ist, doch etwas differieren, die Isohypsen außerdem die Annahme einer sekundären Lagerung dieser Kugeln nicht bestätigen, dürfte dieser Punkt doch der Beachtung wert sein.

Makroskopisch und mikroskopisch zeigen die Kugeln dieses Vorkommnisses dieselben Erscheinungen, wie sie von dem an der Stonsdorfer Straße geschildert wurden. Naturgemäß macht sich an diesen herauswitternden Kugeln ein viel weiter vorgeschrittenes Stadium der Zersetzung bemerkbar. Teilweise sind die Kugeln — wie man dies auch an einigen Oberflächenexemplaren an dem neuen Vorkommnis an den „Abruzzen" beobachten kann — in einzelne Hälften und noch kleinere Kugelsegmente zerfallen.

Aus dem Angeführten ergibt sich von neuem der innige Zusammenhang, in dem aplitische und pegmatitische Ausbildungs-

weise stehen und der für eine Erklärung der Entstehungsweise auch der neu aufgefundenen Sphäroidgebilde im Sinne Milch's spricht.

Vermutlich haben wir es im vorliegenden Falle mit aneinandergereihten Vorkommnissen einer im Granit entwickelten aplitischen Konstitutionsfazies zu tun, mit welchen an den bis jetzt bekannt gewordenen Stellen eine pegmatitische Ausbildungsweise in Form von Sphäroiden Hand in Hand ging.

Ueber Atopit aus den Manganerzgruben von Miguel Burnier, Minas Geraes, Brasilien.

Von **Eugen Hussak** in São Paulo, Brasilien.

Von meinem Freunde Dr. Joaquim C. Sena, Direktor der Bergakademie in Ouro Preto, erhielt ich vor kurzem eine kleine Stufe des erdigen Manganerzes von Miguel Burnier zugesandt, das auf kleinen Hohlräumen winzige schwefelgelbe, stark glänzende, durchsichtige Oktaederchen eines Minerals aufgewachsen zeigte, die anfänglich für Spessartin gehalten wurden.

Diese kleine Stufe ergab leider nicht genügend Material zu eingehender chemischer Prüfung; es wurde nur nachgewiesen, daß es in Säuren unlöslich, isotrop ist und in der Phosphorsalzperle Mn-Reaktion ergibt.

Erst an neuerlich gefundenen größeren Stufen, die angeblich auf den Halden von Manganerzen nahe der Eisenbahnstation M. Burnier aufgelesen wurden, und Kristalle von ca. 2 mm Kantenlänge besitzen, konnten genauere Bestimmungen dieses seltenen Minerals ausgeführt werden.

Schon die mit geringer Menge vorgenommene Bestimmung vor dem Lötrohre, nach der Methode W. Florence's, ergab sofort, daß das Mineral ein Antimoniat ist, was auch durch die Probe mit Soda auf Kohle mittels Lötrohrs bestätigt wurde. Da auch nach Aufschließen mit Soda eine starke Kalkreaktion erhalten wurde, schien es am wahrscheinlichsten, daß dies Mineral dem Schneebergit nahe stünde, also der Atopit-Gruppe angehöre.

Erst die quantitativen Analysen ergaben zur Gewißheit, daß dies Mineral vollkommen mit dem von A. Nordenskiöld entdeckten sehr seltenen Atopit übereinstimmt.

Die Eigenschaften des brasilianischen Atopits sind folgende:

1. Kristallform: regulär, holoedrisch.
2. Beobachtete Formen: o (111) vorherrschend, mit d (110) und a (100), seltener noch m (311).
3. Zwillinge: nicht selten nach dem Spinellgesetz.
4. Spaltbarkeit: unvollkommen oktaedrisch, spröde.

5. Härte: 5,5—6.
6. Spezifisches Gewicht: an reingetrennten schwefelgelben, durchsichtigen größeren Oktaedern ausgeführt (0,3952 g Subst.) als: 5,1 gefunden.
7. Glanz: fettartiger Glasglanz.
8. Farbe: wechselnd von hellschwefelgelb bis zu rötlichbraun; letztere Färbung scheint mit einem höheren Mangangehalt zusammenzuhängen.
9. Kantendurchscheinend in größeren Kristallen. Die schwefelgelben Kriställchen sind meist durchsichtig und ganz frei von Einschlüssen, während die dunkelgefärbten rötlichbraunen mikroskopische Partikelchen des erdigen Manganerzes eingeschlossen zeigen.
10. Chemische Zusammensetzung: Als die beste Methode bei der Analyse ergab sich die Reduktion des feinst gepulverten Minerals durch Glühen im Wasserstoffstrome, obwohl dieselbe nicht so leicht, als angegeben wird, vor sich geht und immer ein kleiner Teil unaufgeschlossenen Minerals zurückblieb, der bei der Berechnung in Abzug gebracht werden mußte. Trotzdem stimmen die beiden ausgeführten Analysen gut überein:

	I.	II.	III.
Sb_2O_5	76,20 %	74,77 %	72,61 %
CaO	12,68	12,76	17,85
MnO	5,70	7,18	1,53
FeO	Spur	Spuren	2,79
Na_2O	5,70	5,37	4,40
K_2O	Spur	Spur	0,86
Summe	100,28 %	100,08 %	100,04 %

Die Analyse I wurde an vollständig einschlußfreien schwefelgelben, bis zu 2—3 mm großen ausgesuchten Kristallen ausgeführt und gibt die richtige chemische Zusammensetzung des brasilianischen Atopits wieder; die Analyse II hingegen an den aus dichtem härteren Manganerze, auf dem die Kristalle saßen, mittels verdünnter Salzsäure isolierten Aggregaten mikroskopischer, fast farbloser Oktaederchen, die wohl noch etwas ungelöstes Manganoxyd eingeschlossen enthielten, weshalb auch in dieser Analyse der Mangangehalt ein größerer ist.

Unter Analyse III wurde zum Vergleich die von dem Entdecker des Atopit, A. v. Nordenskiöld (Geolog. Förhandl. 1877. 3. 376), angeführte Analyse wiedergegeben.

Im Vergleiche mit dem Atopit der bekannten Manganmine Langban in Schweden zeigt der brasilianische einen viel höheren Mangangehalt und fast vollständige Abwesenheit von Eisen und Kalium.

Die von P. Groth in seinen Tabellen gegebene Formel: 2 (Ca, Mn, Na_2) . Sb_2O_7 ist auch für den brasilianischen Atopit gültig.

Interessant ist ein Vergleich der beiden Vorkommnisse dieses seltenen Antimoniats, des von der Manganmine Langban und von Miguel Burnier insoferne noch, als sich meiner Ansicht nach sowohl hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse der Manganerze führenden Gesteine, wie der Mineralführung und so auch der Genesis der Mn-Erzlager große Übereinstimmung bei beiden findet.

Die Manganerze Brasiliens, deren Export in den letzten Jahren sehr angewachsen ist (bis über 120 000 t pro Jahr), finden sich vorzugsweise im Staate Minas Geraes, südlich der alten Minenstadt Ouro Preto (früher Villa Rica genannt). Der eine zuerst in Abbau genommene Distrikt ist nahe der Zentralbahnstation Miguel Burnier, der zweite nun im vollen Betriebe stehende Manganerzbau nahe der Ortschaft Lafayette (auch Queluz genannt) gelegen. — Außer an diesen Lokalitäten finden sich Manganerze noch an vielen anderen Punkten nordwärts von Barbacena an bis gegen Ouro Preto hin (Tripuhy, Saramenha u. a.).

Alle diese schichtigen Manganerzlager liegen in der Zone der erzreichen Itabirit-Itacolumit-Formation (kambrischen Alters?), die den Gneisen und Glimmerschiefern aufgelagert ist.

Über die Lagerungsverhältnisse dieser brasilianischen Manganerzlager berichten ausführlich: H. Kilburn Scott (über Miguel Burnier) in: Journ. Iron and Steel Institute. London 1900. 1—40. No. 1 und O. A. Derby (über den Queluz-Distrikt) in: Amer. Journ. of Science. 1901. **12.** 18—32.

Schon v. Eschwege waren diese „Braunsteinlager" zwischen Barbacena und Ouro Preto zum großen Teile bekannt.

In der Miguel Burnier-Region besteht die Schichtenserie von unten nach oben, meist stark gefaltet, aus:

a) Glimmerschiefer, oft reich an Granat und Staurolith,
b) Kalkstein, sehr oft auch als Einlagerung in dem Itabirit und reich an Kalk-Magnesia-Silikaten, wie: Granat, Amphibol, Biotit und Magnetit u. a.
c) Itabirit,
d) feinschuppige, sericitische Phyllite.

Wenn auch nicht hierselbst, so läßt sich doch oft an anderen Stellen dieser weitverbreiteten Schieferformation, der außerdem nicht selten noch muscovitreiche (sericitische) Quarzite, d. i. die typischen Itacolumite eingelagert sind, nachweisen, daß an der Basis granitische Gesteine und Gneisgranite liegen, die wohl jünger als die Schieferformation sind, da sie oft pegmatitische, nun kaolinisierte Gänge in diese injiziert und die Kalksteine oft im Kontakt verändert haben.

Ja, auf der Manganmine Piquery, in der Queluz-Region, sind diese Granite in direktem Kontakte mit dem Manganlager.

Die ganze Itabirit-Itacolumit-Schieferserie mit den konkordant eingelagerten Kalksteinen, die fast durchwegs dolomitisch sind, kann man nur als eine metamorphosierte Sedimentformation, einst bestehend aus mächtigen dolomitischen, Mangan- und Eisenspatlagern, wechselnd mit sandigen (zu Quarziten, d. i. Itacolumiten umgewandelten) und tonigen (zu Phylliten veränderten) Sedimenten, betrachten.

Daß aber auch kontaktmetamorphe Umwandlungen, im Verband mit eruptiven Gneisen und Graniten, vorhanden sind, erscheint mir wegen der weitverbreiteten silikatreichen Kalksteine und auch für die Manganlager als sehr wahrscheinlich.

In Miguel Burnier ist das Manganlager direkt an diese dolomitischen Kalksteine, die auch z. T. etwas Mangankarbonat enthalten, gebunden, ohne sichtbaren Kontakt etwa mit Granit, den Dolomiten genau so eingelagert, wie das Lager von Langban in Schweden. Von einer dem „Skarn" ähnlichen Bildung ist hier bisher nichts entdeckt worden, da ja auch die Manganerze zuerst nur im Tagbaue und jetzt nur oberhalb der Eisenbahnlinie, dem Streichen folgend, in verschiedenen Etagen abgebaut werden, der Einfluß der durch die überliegenden Itabirite leicht durchsickernden Tagewässer ein sehr großer ist und deshalb auch die Erze dieses Distriktes stets sehr mulmig sind.

Wie K. Scott zeigte, ist Baryum ein ständiger Begleiter dieser Manganerze (bis zu 2,5 %) wie in Langban; auch Erdkobalt, den schon v. Eschwege angibt, kommt vor. Hier wurde auch das oben beschriebene Antimoniat, der bisher nur in Langban vorfindliche Atopit wiedergefunden.

Es ist hervorzuheben, daß der Atopit nicht bloß auf den Kluftflächen aufsitzt, sondern auch die ganzen untersuchten Manganerze durchsetzt, wie ich durch Lösen größerer Mengen derselben in verdünnter Salzsäure nachwies, wobei zahlreiche mikroskopische, fast farblose Kryställchen zurückblieben. (Analyse II.)

Scott und Derby nehmen für diese Lagerstätte die Entstehung der Manganlager wie der Itabirite aus Karbonatablagerungen (Fe-, Ca-, Mg-, Mn-Karbonaten in Wechsellagerung und metamorphosiert) an. Ein Kontakt mit Graniten ist hier, wie erwähnt, nicht beobachtet worden, wohl aber in dem nahe südlicher gelegenen Distrikte von Queluz.

Im Distrikte von Queluz findet sich in der Mine Piquery das Mangan im direkten Kontakt mit zersetztem Gneis und auf der „Morro da Mina" genannten Lagerstätte zeigen sich, privaten

Nachrichten des Bergingenieurs M. A. R. Lisboa zufolge, mehrere steil aufgerichtete gangähnliche Manganerzlager beiderseits von zersetzten Graniten begrenzt.

Das Manganerz ist hier viel härter und wurde mitten im Lager von Piquery, von O. A. Derby zuerst, ein hartes hellgraues Gestein gefunden, das sich nach mikroskopischer und chemischer Prüfung als ein feinkörniges Spessartingestein, von Manganoxyden durchsetzt, ergab. Alle Manganlager dieses Distriktes ließen den engen Zusammenhang des Manganerzes mit dem Spessartingestein späterhin erkennen.

Auch in den Staaten S. Paulo, Parana und Bahia wurden ganz gleich- oder nahestehende Gesteine im Zusammenhang mit den Manganerzen gefunden.

Vor kurzem wurde an den Salbändern des Lagers von Piquery auch ein schönes frisches, gebändertes Spessartin-Rhodonit-Gestein gefunden, das teilweise sehr deutlich die Umwandlung der Mangansilikate in die Manganoxyde erkennen läßt.

Spessartin und Rhodonit, wie der in Manganerz von Bahia neben Mn-Granat gefundene Richterit-ähnliche Pyroxen, scheinen hier in Bezugnahme auf den direkten Kontakt mit eruptiven Graniten als typische Kontaktmineralien aufgefaßt werden zu müssen. O. A. Derby benannte dieses Spessartin-Manganoxyd-Gestein von Piquery als „Queluzit“ und ist der Ansicht, daß dasselbe eruptiven Ursprungs ist, ähnlich den intratellurischen magmatischen Ausscheidungen von Titanmagnetit und Chromit in Pyroxeniten und Olivinfelsen.

Erwähnenswert ist noch der von Derby zuerst beobachtete konstante, oft reichliche Graphitgehalt der Manganerze von Piquery und vieler anderer brasilianischer Manganerze.

Meiner Ansicht nach steht das Manganlager von Piquery dem von Langban noch näher als das von Miguel Burnier — das Spessartingestein ist eine „Skarn“-ähnliche Bildung, entstanden durch Kontakt des Granits mit dem einstigen Mangankarbonatlager. — Die Manganoxyde haben sich erst später durch zirkulierende Gewässer aus den Silikaten dieses „Skarns“ gebildet.

Da das Lager von Miguel Burnier dem von Queluz sehr nahe gelegen ist (45 km) und sich mehr oder minder mächtige Manganminen auf dieser Strecke finden, bis gegen Ouro Preto hin, in Miguel Burnier die Entstehung dieser Erzlager aus Karbonatgesteinen unzweifelhaft ist und meiner obigen Ansicht nach auch die Queluz-Lager aus solchen durch Granitmetamorphose entstanden sind, glaube ich annehmen zu dürfen, daß hinsichtlich der Genesis dieser Manganlager keine größeren Differenzen bestehen dürften.

Auch der „Skarn“ der Langbaner und anderer schwedischer

Manganminen scheint, wie auch kürzlich BERGEAT[1] hervorhob, eher eine kontaktmetamorphe Bildung zu sein.

Langban ist bekannt als Fundort vieler seltener Mn-, Sb- etc. -Mineralien, und auch in der Umgebung von Ouro Preto ist die ganze Itabirit-Itacolumit-Formation reich mineralisiert, so finden sich zahlreiche Antimoniate von Ca, Mn, Pb, Wolframate von Ca, Pb, Zinnober (Tripuhy) neben Manganerzen, Gold (Pd Au) mit diversen Kiesen weitverbreitet.

Eine solche intensive Mineralisation ist auch leichter erklärlich, wenn die Schieferserie, wie Itabirite aus Fe-Karbonaten, die Manganlager aus Mn-Karbonaten entstanden gedacht werden, durch deren Umwandlung auch eine leichtere Zirkulation und Absatz der mineralführenden Lösungen ermöglicht war.

Ein neues Zeophyllit-Vorkommen zu Radzein in Böhmen.

Von **Rud. Zimmermann** in Rochlitz i. S.

Die erste Nachricht über dieses neue und das zweite Zeophyllit-Vorkommen überhaupt verdanke ich Herrn FRITZ LEITENBERGER in Leitmeritz, der mir dabei gleichzeitig eine Anzahl z. T. recht schöner Stufen vorlegte. Nach einer kurzen Beschreibung derselben in der von mir herausgegebenen Monatsschrift für Mineralien-, Gesteins- und Petrefaktensammler (2. Jahrg. Heft 4. vom 15. I. 1905) übersandte mir auch Herr KARL ARMBSTER, der Inhaber des bekannten Harzer Mineralienkontors in Goslar, der die Ausbeute von dem Besitzer des Steinbruches erworben hat, eine recht charakteristische Stufe. Auf Grund des mir vorliegenden Materials sei im nachfolgenden eine kurze Charakteristik des neuen Vorkommens gegeben. Eine eingehendere Schilderung desselben wird dagegen von anderer Seite erfolgen.

Der neue Fundort des Zeophyllits ist der sogen. „alte Berg" bei Radzein in Böhmen; ein kleiner, etwa 15 m hoher Hügel. Nach den Mitteilungen des Herrn LEITENBERGER besteht derselbe aus Basalt; indessen scheint diese Angabe eine irrtümliche zu sein, da das Muttergestein der mir vorliegenden Zeophyllite ein dem Basalt aufs erste ja zum Verwechseln ähnlicher Leucittephrit ist. Wie der zu Großpriesen erstmalig aufgefundene und von PELIKAN benannte und beschriebene (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, mathem.-naturw. Kl. **111**. 1902), so bildet auch der Zeophyllit von Radzein halbkugelige bis fast kugelige Aggregate — an den mir vorliegenden Stufen von der Größe eines kleinen Schrotkorns bis zu der einer Erbse — aus radialgestellten Blättchen,

[1] STELZNER-BERGEAT, Die Erzlagerstätten. Leipzig 1904. I. Teil. 247, 254.

ist farblos und durchsichtig, glasglänzend und in stärkeren Schichten perlmutterglänzend. Die Härte, die Prof. Pelikan an den Exemplaren von Großpriesen mit 3 festgestellt hat, ist nach einer von mir allerdings etwas flüchtig geschehenen Prüfung die gleiche, und auch sonst stimmt das Mineral recht gut mit dem von Großpriesen überein. Aber während sich hier in seiner Begleitung lichtapfelgrüner bis farbloser Apophyllit in Kristallen bis zu 4 cm Länge, Natrolith in langsäulenförmigen Individuen, Analcim in kleinen, bis 2 mm großen Ikositetraedern, Calcit in gelblichen Rhomboedern und schließlich ein dichtes, weißes, orthoklasähnliches Mineral einfanden, wodurch die Drusen, wie beispielsweise eine in meiner Sammlung befindliche, ein überaus schönes Aussehen erhalten haben, wird der Zeophyllit von Radzein von farblosem Apophyllit begleitet, und nur an einigen wenigen Stufen konnte ich außerdem noch Chalcedon in nierförmigen, dünnen, dem Tephrit direkt aufgelagerten Schichten, sowie ein hornsteinähnliches Mineral und an einer weiteren, angewitterten Stufe ein braunes, nicht näher bestimmbares (vielleicht aus der Zersetzung hervorgegangenes?) Mineral feststellen. Der Apophyllit, z. T. in kleinen Kristallen, ist, soweit er auf den mir vorliegenden Stufen vorhanden ist, gleich dem Chalcedon direkt auf dem Tephrit zur Ausbildung gelangt und der Zeophyllit ihm dann aufgelagert.

Nach den brieflichen Mitteilungen des Herrn Leitenberger ist das Mineral in den der Oberfläche zunächst gelegenen Gesteinspartien am häufigsten vorgekommen, in der Tiefe dagegen immer spärlicher geworden. In dem frischen Tephrit bietet es sich in seiner größten Schönheit dar; die beginnende Verwitterung des Muttergesteins zieht auch den Zeophyllit stark in Mitleidenschaft. Er wird trübe und undurchsichtig, die Härte verringert sich und an seiner Oberfläche überzieht er sich durch Absetzung fremder Bestandteile mit einer dünnen, schmutzigbraunen Farbe.

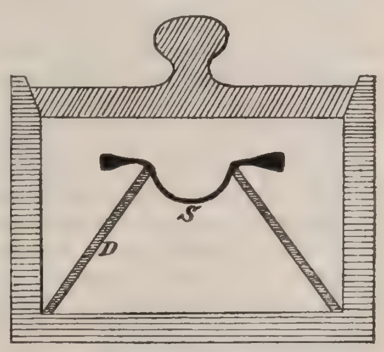
Neue Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Eine Bleidose für die mikrochemische Silikatanalyse.

Von **H. V. Graber** in Böhmisch-Leipa.

Mit 1 Textfigur.

Die Schwierigkeit, chemisch-reine Flußsäure zu beschaffen und dauernd rein aufzubewahren, wird bekanntlich durch die Verwendung von Bleidosen behoben. Doch sind diese ausschließlich den Zwecken der makrochemischen Analyse dienlichen Gefäße meistens zu umfangreich und bedürfen großer Mengen von Flußspat und Schwefelsäure oder es werden mit ihnen andere Absichten verfolgt, z. B. die von Cohen (Mitt. d. naturw. Ver. für Neupommern u. Rügen. 20. Jahrg. 1888) vorgeschlagene Trennung von Mineralen eines Silikatgesteins (vergl. auch Rosenbusch, Mikroskop. Physiogr. etc. 3. Aufl. 1. 255). Ich verwende nun seit längerer Zeit und mit dem besten Erfolge eine kleine Bleidose, die in ihrer gegenwärtigen Form und natürlichen Größe durch die beigegebene Abbildung illustriert wird. Man stellt sich dadurch in völlige Unabhängigkeit von dem teuren und nicht immer ganz tadellosen Handelspräparat der reinsten Flußsäure, von der für die mikrochemische Analyse ohnedies nur geringe Mengen benötigt werden. Sehr gute Dienste leistete mir diese Dose beim Studium der Feldspat-(Albit-)Einsprenglinge im dynamometamorphen Quarzkeratophyr des Maschwitzbergs bei Böhmisch-Leipa.



Bleidose für die mikrochemische Silikatanalyse (natürliche Größe).

Der gegenwärtige Verschluß der Dose ist der einfachste und beste. Der vorspringende Rand kann auch vermieden werden, doch ziehe ich ihn aus Reinlichkeitsgründen vor. Die Aufschließung erfolgt mit roher rauchender Flußsäure, die überall erhältlich ist.

Der Vorteil ihrer Verwendung gegenüber dem Flußspat-Schwefelsäure-Gemisch liegt einerseits in der höheren Sauberkeit und dann im Umstand, daß bei Anwendung von Schwefelsäure die Dose als Exsikkator wirkt und den im Platinschüsselchen befindlichen Wassertropfen absorbiert.

Das ca. 2—3 g schwere Platinschüsselchen *(S)* hat halbkugelige Form und faßt 1 cm^3; es hängt mit zwei Fortsätzen, die zum besseren Anfassen mit der Pinzette an ihrem Ende seitlich aufgedreht sind, im Rahmen eines Dreifußes *(D)*, der entweder aus dickem Platin- oder etwa 2 mm starkem Bleidraht verfertigt wird. Den Ersatz des Gestelles durch eine durchlochte Platte kann ich nicht empfehlen. Der Schnabel des Schüsselchens ist nicht entbehrlich.

Je nach dem beabsichtigten Zwecke läßt sich die Aufschließung dem Verfahren von Bořicky oder Behrens anpassen. Für die Bořicky-Probe wird das Schüsselchen mit einem Tropfen destillierten Wassers beschickt. Vorteilhaft ist es, diesen Tropfen in der Weise zu bereiten, daß man gewöhnliches destilliertes Wasser in einem kleinen und engen, von einem Uhrglase bedeckten Becherglase erhitzt und den auf der Konvexität des Uhrglases zusammenlaufenden Tropfen in das Schüsselchen fallen läßt. Auf den Boden der Bleidose gießt man einige Kubikzentimeter roher Flußsäure, verschließt und erwärmt die Dose einige Sekunden direkt über der Flamme. Die nun im Schüsselchen befindliche Säure besitzt nach kurzer Zeit eine genügende Konzentration.

Auffallend große Kriställchen von Kieselfluornatrium bezw. Kieselfluorkalium entstehen, wenn man einen kleinen Splitter des zu untersuchenden Minerals (Feldspat) direkt im Schüsselchen aufschließt und die Lösung auf einem mit Kanadabalsam überzogenen Objektträger langsam verdunsten läßt. Die Kriställchen werden dabei viel größer als nach der gewöhnlichen Methode. Bei Anwesenheit von Kali neben Natron bildet sich freilich sehr leicht die monokline Modifikation des Kieselfluorkaliums; diese, wie ich mich überzeugen konnte, nicht von der Anwesenheit des Natrons sondern vom Überschuß an freier Säure abhängige und wohlbekannte Erscheinung trat nicht ein, wenn die im Schüsselchen befindliche Lösung zuvor eingedampft und mit Wasser aufgenommen wurde.

Die Art und Weise der Verwendbarkeit der Bleidose zu den Behrens'schen Reaktionen ergibt sich von selbst.

Besprechungen.

J. P. Iddings: Chemical composition of igneous rocks expressed by means of diagrams, with reference to rock classification on a quantitative chemico-mineralogical basis. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. **18.** 92 p. 8 Taf. Washington 1903.

Verf. suchte eine graphische Methode, die gestattet, in einfachster Weise die charakteristischen chemischen Eigenschaften aller Arten von Eruptivgesteinen mit einem Blicke zu übersehen und miteinander zu vergleichen; zu diesem Zwecke änderte er die von Michel-Lévy und Bröggrr vorgeschlagene Art der Diagramme ab und ordnete die Einzeldiagramme von mehr als 950 chemischen Analysen in ein Sammeldiagramm mit dem Gewichtsprozentgehalt von SiO^2 als Abszisse und dem Molekularverhältnis $\frac{K^2O + Na^2O}{SiO^2}$ als Ordinate, wie er es ähnlich schon in einer früheren Arbeit getan hatte.

Zur Herstellung dieser Diagramme wird quadriertes Papier benützt; der erforderlichen Genauigkeit genügt der Wert 5 für die Diagonale und $3\frac{1}{2}$ für die Seite des Quadrates.

Jedes Einzeldiagramm enthält die Molekularproportionen von Al^2O^3, $Fe^2O^3 + FeO$, MgO, CaO, Na^2O, K^2O und event. (bei nennenswerter Menge) TiO^2 des betreffenden Gesteins; die Werte werden direkt aus den Analysenzahlen (ohne Reduktion auf 100 %) hergeleitet und die gewonnenen Zahlen von einem gemeinsamen Nullpunkt aus für Al^2O^3 vertikal nach oben, für K^2O auf der einen Diagonale nach oben links, für Na^2O auf der andern nach oben rechts, für CaO vertikal nach unten, für MgO diagonal nach unten rechts, für $FeO + 2Fe^2O^3$ nach unten links, für TiO^2 event. horizontal nach links aufgetragen. Das Ende der Al^2O^3-Ordinate wird mit den Enden der K^2O- und Na^2O-Ordinate verbunden und entsprechend mit den nach unten abgetragenen Werten verfahren: der Inhalt der oberen Dreiecke steht dann im gleichen Verhältnis zueinander wie die Molekularproportionen von K^2O zu Na^2O, derjenige der unteren im entsprechenden Verhält-

nis von MgO zu FeO (aus dem Gesamteisen berechnet). Wenn TiO^2 in Rechnung gezogen ist, wird das Ende seiner Ordinate mit dem Ende der FeO-Ordinate verbunden. Verschiedene Färbung der entstehenden Dreiecke läßt das Verhältnis der Molekularproportion $K^2O : Na^2O$, sowie $MgO : FeO$ für jedes Diagramm deutlich heraustreten.

Im Sammeldiagramm erhält der Nullpunkt jedes Einzeldiagramms den ihm durch seine Gewichtsprozentzahl von SiO^2 als Abszisse und das Molekularverhältnis $\frac{K^2O + Na^2O}{SiO^2}$ als Ordinate zukommenden Platz; die Werte für SiO^2 steigen von rechts nach links. Eine Reduktion der Analysen auf wasserfreie Substanz und Umrechnung auf 100 % verändert natürlich nur den Wert auf der Abszisse.

Die benützten Analysen sind nach dem amerikanischen chemikomineralogischen System (dies. Centralbl. 1903. 677—697) aufgezählt; da sie zum größten Teil in Washington's Zusammenstellung der 1884—1900 veröffentlichten Analysen von Eruptivgesteinen (dies. Centralbl. 1905. 210) enthalten sind, wurde von ihrer Wiedergabe Abstand genommen und die Tabelle auf Angabe des Prozentgehaltes an SiO^2, des Molekularverhältnisses $\frac{K^2O + Na^2O}{SiO^2}$, des in der Originalarbeit für das Gestein angegebenen Namens, des Fundpunktes und der Literaturangaben (mit Bevorzugung leicht zugänglicher Sammelwerke) beschränkt.

Folgende Gesetzmäßigkeiten lassen sich durch die Betrachtung des Sammeldiagramms besonders deutlich sofort erkennen:

1. Zunahme der zweiwertigen Metalle bei abnehmender Kieselsäure; im Diagramm tritt dies Verhältnis dadurch, daß die Einzeldiagramme mit den Molekularproportionen konstruiert sind, infolge der niedrigen Molekulargewichte von FeO, CaO, MgO im Vergleich zu den Molekulargewichten von Al^2O^3, K^2O, Na^2O besonders deutlich hervor.

2. Das überaus starke Vorwiegen des Natron über das Kali, sowie die verschiedene Stellung der kalireichsten und natronreichsten Gesteine: die (spärlichen) Gesteine mit herrschendem Kali treten hauptsächlich unter den kieselsäurereichsten Gesteinen auf im Gegensatz zu den Gesteinen der Natron-Vormacht, die ihren Platz in der Regel in den durch geringeren SiO^2-Gehalt charakterisierten Gebieten des Diagramms finden.

3. Die schrittweise Art der Änderung der chemischen Zusammensetzung und die Übergänge von Gesteinen der verschiedensten Zusammensetzung ineinander.

4. Die Tatsache, daß die Analysenpunkte sich in den mittleren Teilen des Sammeldiagramms häufen, eine Er-

scheinung, die noch deutlicher in einem Diagramm erkannt wird, das 2000 Analysen als Punkte auf Grund des SiO^2-Gehaltes und des Molekularverhältnisses $\frac{K^2O + Na^2O}{SiO^2}$ angeordnet enthält; auch die von Clarke, Harker, Washington aus sehr zahlreichen Analysen der verschiedensten Eruptivgesteine berechneten, trotz durchaus verschiedener Grundlagen einander sehr nahestehenden Werte für eine Durchschnittszusammensetzung eines (problematischen) einheitlichen Erdmagmas (vergl. das Referat über Washington's oben erwähnte Zusammenstellung der Analysen) finden ihren Platz in dem am dichtesten mit Analysenpunkten besäten Teil des Diagramms. „These prove that the average of a large number of known rocks is like the commonest rocks; conversely, that the commonest rocks are like the average of all known rocks; from which it is possible to derive all kinds of igneous rocks by processes of separation, splitting up (Spaltung), differentiation. It does not follow from this that they have been produced from one common average magma, or even that they hare been produced in this manner in actual fact; but such an origin is shown to be quantitatively possible and reasonable" (p. 66).

5. Das Fehlen von Anhäufungen oder Gruppierungen von Analysenpunkten in abgegrenzten Teilen des Sammeldiagramms, mithin das Fehlen jedes Anzeichens für „natürliche" Gesteinsgruppen auf Grund der chemischen Zusammensetzung.

6. Das Vorkommen chemisch identer oder überaus nahestehender Gesteine in ganz verschiedenen petrographischen Provinzen.

Für die Klassifikation der Eruptivgesteine muß man nach Ansicht des Verf.'s von jeder Analogie mit biologischen Verhältnissen absehen, wie sie gewisse Ausdrücke (Generation, Blutsverwandtschaft, Familie) nahe legen; man muß die Magmen lediglich betrachten als gemischte Lösungen verschiedener, bisweilen die gleichen Elemente enthaltender Salze. Die künstlichste Gruppierung von Lösungen, welche verschiedene Salze enthalten, wäre eine Anordnung nach den Mengenverhältnissen der enthaltenen Elemente ohne Rücksicht auf ihre Verteilung in den gelösten Salzen; weniger künstlich wäre schon eine Einteilung, welche die Salze berücksichtigt, die in der Lösung enthalten sein können oder sich aus ihr ausscheiden können. Da in den Eruptivgesteinen verfestigte und größtenteils auskristallisierte gemischte Lösungen vorliegen, erscheint dem Verf. als bester Ausdruck für ihre chemische Zusammensetzung eine Einteilung auf Grund der ausgeschiedenen Salze oder Minerale, wie sie unter Reduzierung auf die einfach zusammengesetzten unter den verbreiteteren Gesteinskomponenten in der „Klassifikation auf quantitativer chemiko-mineralogischer Grundlage" von Cross,

Iddings, Pirsson und Washington (dies. Centralbl. 1903. 677 —697) durchgeführt ist.

Nach der Zugehörigkeit zu den 5 Klassen dieser Einteilung aus den 977 Einzeldiagrammen zusammengestellte Spezialsammeldiagramme, in denen die weiteren Unterabteilungen durch beigefügte Zahlen gekennzeichnet sind, dienen zur Darlegung der Ähnlichkeit der in den einzelnen Abteilungen des Systems zusammengefaßten Magmen resp. der Grenzen der durch diese Einteilung zugelassenen Variabilität; sie sollen gleichzeitig die Berechtigung der für die Klassifikation aufgestellten Grundsätze dartun.

Der letzte Teil des Werkes ist ein Vergleich der amerikanischen (quantitativen) Einteilung mit der bisher allgemein üblichen: Tabellen enthalten an jeder Stelle des Systems [mit Weglassung von grad (Fach) und subgrad (Unterfach)] die bekannten Namen der Gesteinsfamilien und der Gesteine, welche in die betreffende Abteilung des amerikanischen Schemas gehören.

Milch.

Personalia.

Habilitiert: Dr. **Karl Walther** in Jena für Mineralogie und Geologie.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Brauns, R.: Entwicklung des mineralogischen Unterrichts an der Universität Gießen.
Akad. Festrede zur Feier des Jahresfestes der Großh. Hess. Ludwigs-Universität am 1. Juli 1904. Gießen **1904.** 32 p.

Bruhns, W. und **Klockmann**, F.: Über die Bildung des Magneteisens.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904.** 212—213.

Hoffmann, J.: Radium in Schlaggenwald.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904.** 123—127.

Moses, A. J.: Crystallization of Molybdenite.
Am. Journ. Sci. **17. 1904.** 359—365.

Sterrett, D. B.: Tourmaline from San Diego County, California.
Am. Journ. Sci. **17. 1904.** 459—466. Pl. XXIV.

Ward, H. A.: Canyon City Meteorite from Trinity County, California.
Am. Journ. Sci. **17. 1904.** 383—385.

Petrographie. Lagerstätten.

Dalmer, K.: Wo könnte in Sachsen noch auf Steinkohlen gebohrt werden?
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904.** 121—123.

Hall, A. L.: Über einige neue Diamantlagerstätten Transvaals.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904.** 193—199.

Kuntz, J.: Kupfervorkommen in Südwest-Afrika.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904.** 199—202.

Lotti, B.: Kieselguhr und Farberden in dem trachytischen Gebiete von Monte Amiata.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904.** 209—212.

Oberdorfer, R.: Die vulkanischen Tuffe des Ries bei Nördlingen.
Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. **1904.** 40 p. 1 Taf.

Wolff, F. v.: Die älteren Gesteine der Ecuatorianischen Ost-Cordillere sowie die des Azuay und eines Teiles der Cuenca-Mulde.
Aus Reiss: Ecuador 1870—1874. H. 2. Berlin **1904.** 189—304.

Wright, F. E.: Two microscopic-petrographical methods.
Am. Journ. Sci. **17. 1904.** 385—392.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Bogdanowitsch, K.: Geologische Skizze von Kamtschatka. Forts. PETERM. Mitt. **50. 1904.** 144—148.

Delkeskamp, R.: Die Bedeutung der Geologie für die Balneologie. Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904.** 202—209.

Dresser, J. A.: Geology of Brome Mountain, one of the Monteregian Hills.
Am. Journ. Sci. **17. 1904.** 347—359.

Frickhinger, A.: Der Ries-See, sein Entstehen, Bestehen und Verschwinden.
36. Ber. Naturw. Ver. f. Schwaben und Neuburg in Augsburg. 83—101.

Fuchs, Th.: Ein weiterer Nachtrag zur Kenntnis der Tertiärbildungen Eggenburgs.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt. **1904.** 268—270.

Hettner, A.: Die deutschen Mittelgebirge.
Geogr. Zeitschrift. **10.** 13—25; 86—95; 134—143.

Hinterlechner, K.: Vorlage des Kartenblatts Deutschbrod.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt Wien. **1904.** 159—161.

Jahn, J. J.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Bande $d_1 \alpha$.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt. **1904.** 209—211.

Katzer, F.: Notizen zur Geologie von Böhmen.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt Wien. **1904.** 123—132, 150—159, 177—182 und 193—200.

Katzer, F.: Notizen zur Geologie von Böhmen. V. Nachträge zur Kenntnis des Granitkontakthofes von Říčan.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt. **1904.** 225—236.

Katzer, F.: Notizen zur Geologie von Böhmen. VI. Zur geologischen Kenntnis des Antimonitvorkommens von Křitz bei Rakonitz.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt. **1904.** 263—268.

Kittl, E.: Lunzer Schichten zwischen Göstling und Wildalpen.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt Wien **1904.** 184—192.

Koert, W.: Notiz über die Auffindung von Kelloway bei Tanga (Deutsch-Ostafrika).
Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. **1904.** Briefl. Mitt. 150—153.

Lelean, P. S.: An Eocene outcrop in Central Africa.
Geolog. Magaz. N. S. dec. V. **1. 1904.** 290—291.

Louderback, G. D.: Basin Range structure of the Humboldt Region.
Bull. Geol. Soc. Am. **15. 1904.** 289—346. Taf. 14—21.

Moser, K.: Knochenbreccie von Cittanova in Istrien.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt. **1904.** 242—243.

Paulcke, W.: Geologische Beobachtungen im Antirhätikon.
Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. B. **1904.** 257—298. 1 Taf.

Pelz, A.: Die Geologie der Heimat.
Leipzig **1903.** VIII u. 26 p. 1 Taf.

Pelz, A.: Geologie des Königreichs Sachsen.
Leipzig **1904.** VII u. 160 p. 1 K.

Petrascheck, W.: Bemerkungen zur Arbeit K. FLEGEL's über das Alter der oberen Quader des Heuscheuergebirges.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt. **1904.** 280—282.

Rogers, A. W. and **Toit**, A. L. du: The Sutherland Volcanic Pipes and their relationship to other vents in South Africa.
Trans. South Afric. Phil. Soc. **15. 1904.** 61—83.

Schwarz, E. H. L.: High-Level Gravels of the Cape and the Problem of the Karroo Gold.
Trans. S. Afr. Phil. Soc. **15. 1904.** 43—59. Taf. 2—5.

Sinclair, W. J.: The Exploration of the Potter Creek Cave.
Univ. Calif. Pub. Am. Arch. and Eth. **2. 1904.** 27 p. 14 Taf.

Sinclair, W. J. A.: Preliminary Account of the Exploration of the Potter Creek Cave, Shasta County, California.
Science N. S. **17. 1903.** 708—712.

Sinclair, W. J. and **Furlong**, E. L.: *Euceratherium*, a New Ungulate from the Quaternary Caves of California.
Bull. Dept. Geol. Univ. Cal. **3. 1904.** 411—417. 2 Taf.

Spurr, J. E.: Descriptive Geology of Nevada south of the fortieth parallel and adjacent portions of California.
Department of the inter. United States Geol. Survey Bull. N. 208. Ser. B. Descript. Geology. **27. 1903.** 229 p. 8 pl. 1 Map.

Strübin, K. und **Kaech**, M.: Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura.
Verh. Naturf. Ges. Basel. **15. 1904.** 13 p. Taf. 9.

Tornquist, A.: Die Gliederung und Fossilführung der außeralpinen Trias auf Sardinien.
Sitzungsber. k. preuß. Akad. Wiss. **38. 1904.** 1098—1117.

Tuttle, G. W.: Recent changes in the elevation of land and sea in the vicinity of the New York City.
Am. Journ. Sci. **17. 1904.** 333—347.

Vetters, H.: Die kleinen Karpathen als geologisches Bindeglied zwischen Alpen und Karpathen.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt Wien. **1904.** 134—143.

Waagen, L.: Die Aufnahmen auf der Insel Cherso im Kartenblatte Zone 26 Kol. X und XI.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt. **1904.** 244—252.

Waagen, L.: Der geologische Bau der Insel Arbe auf Kartenblatt Zone 26 Kol. XI mit den Scoglien S. Gregorio und Goli.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt. **1904.** 282—288.

Weithofer, A.: Die Steinkohlenablagerungen Böhmens.
Sitzber. Deutsch. naturw.-med. Ver. f. Böhmen „Lotos". **1904.** 9 p.

Wiesbaur, J.: Exotische Blöcke und Lias in Mähren.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt. **1904.** 211—222.

Zenetti, P.: Der geologische Aufbau des bayerischen Nord-Schwabens und der angrenzenden Gebiete.
Augsburg **1904.** VIII und 143 p. 1 K.

Zimmermann, K. v.: Diluviale Ablagerungen von Leipa.
Mitt. d. Nordböhm. Excursions-Klubs. **26.** 4. Heft. 16 p.

Paläontologie.

Bather, F. A.: Eocene Echinoids from Sokoto.
Geolog. Magaz. N. S. dec. V. **1.** 292—304. pt. XI.

Broom, R.: Note on the manus of *Procolophon*.
Records of the Albany Museum. **1,** 2. **1904.** 88.

Broom, R.: On a new Species of *Ondenodon*.
Records of the Albany Museum. **1,** 2. **1904.** 73—75. Pl. IV.

Broom, R.: On some points in the anatomy of the Anomodont skull.
Records of the Albany Museum. **1,** 2. **1904.** 75—82 Pl. IV.

Broom, R.: On the classification of the Theriodonts an their allies.
Report of the South African Association for the advancement of Science. **1. 1903.** 1—9.

Broom, R.: On the Theriodonts in the Albany Museum.
Records of the Albany Museum. **1,** 2. **1904.** 82—87.

Broom, R.: On two new Endothiodont genera (*Prodicynodon* and *Opisthoctenodon*).
Records of the Albany Museum. **1,** 2. **1904.** 69—73. Pl. IV.

Emerson, B. K. und **Loomis**, F. B.: *Stegomus longipes*, a new Reptile from the triassic sandstone of the Connecticut valley.
Am. Journ. Sci. **17. 1904.** 365—377. Pl. XXII.

Hambach, G. A.: Revision of the Blastoideae with a proposed new classification and description of New Species.
Trans. Acad. Sci. of St. Louis. **13. 1903.** 67 p. 5 Taf.

Jahn, J. J.: Über die Brachiopodenfauna der Bande d_1.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt. **1904.** 270—280.

Lull, R. S.: Note on the probable footprints of *Stegomus longipes*.
Am. Journ. Sci. **17. 1904.** 377—381.

Lull, R. S.: Skull of *Triceratops serratus*.
Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **19. 1904.** 685—695. 1 Tf.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Das kontaktmetamorphische Paläozoikum an der südöstlichen Flanke des sächsischen Granulitgebirges.

Von **H. Credner** und **E. Danzig**.

Bei der nunmehr abgeschlossenen Neubearbeitung der dem südöstlichen Flügel des granulitgebirgischen Sattels angehörigen Sektionen der geologischen Spezialkarte von Sachsen handelte es sich, nachdem die Frage nach der Genesis des Granulits in plutonischem Sinne entschieden, nachdem ferner das cambrische Alter des Kontakthofes an der nördlichen und nordwestlichen Flanke des Granulitlakkolithen konstatiert war, wesentlich noch um die Feststellung des geologischen Horizontes der Schieferformationen, welche den Kontakthof im Südosten des Granulitlakkolithen, nämlich im Gebiete der Sektionen Chemnitz, Mittweida, Waldheim und Frankenberg-Hainichen zusammensetzen.

Auf Grund zunächst der Anschauungen, welche der Direktor der geologischen Landesanstalt, H. Credner, über den tektonischen Zusammenhang gewisser der metamorphischen Schieferkomplexe dieses granulitgebirgischen Flügels mit der unveränderten nachbarlichen Silurzone von Marbach-Langenstriegis gewonnen hatte —, namentlich aber nach der Auffindung von obersilurischen Graptolithen und devonischen Tentakuliten innerhalb jener metamorphischen Schieferzonen durch E. Danzig im Frühjahr 1904 —, ferner gestützt auf das Urteil des Herrn E. Weise, des besten Kenners unseres vogtländischen Paläozoikums, ein Urteil, zu welchem derselbe auf von ihm zu diesem Zwecke in Gemeinschaft mit H. Credner, Th. Siegert und E. Danzig im März 1904 ausgeführten vergleichenden Exkursionen gelangte —, endlich nach dem sehr speziellen Studium zusammenhängender Profile in der ganzen Erstreckung jener kontaktmetamorphischen Schichtengruppe durch E. Danzig ergaben sich bereits damals die folgenden Resultate:

1. Der Kontakthof an der südöstlichen Flanke des Granulitlakkolithen gehört dem Silur und dem Devon an, welche von

der Granulitgrenze nach außen zu mit südöstlichem Einfallen aufeinander folgen.

2. Demnach hat das dem Granulit zunächst gelegene Silur die intensivste kontaktmetamorphische Einwirkung erfahren, welche im allgemeinen zur Entstehung von zum Teil andalusithaltigen Muskovitschiefern führte, sich aber in der Nähe der Kontaktfläche bis zur Herausbildung von feldspatreichen Gneisglimmerschiefern steigerte. Die dann folgenden devonischen Tonschiefer sind zwar im nordöstlichsten Teile ihres Verbreitungsgebietes, nämlich an der Kleinen und Großen Striegis, ebenfalls zu Muskovitschiefern umgewandelt worden, haben aber in ihrer südwestlichen Erstreckung nur ein phyllitartiges Gepräge, lokal auch wohl die Form von Frucht- und Knotenschiefern angenommen. Die Formationsgrenze fällt hier ungefähr mit der Grenze zwischen der inneren Kontaktzone, dem Gneisglimmerschiefer und Muskovitschiefer, und der äußeren, den phyllitischen Schiefern, zusammen.

3. Ihrer speziellen stratigraphischen Stellung nach sind die silurischen Gneisglimmerschiefer und Muskovitschiefer mit ihren Einlagerungen von Amphiboliten und graphitischen Quarzitschiefern, zu denen in der Nähe der Granulitgrenze noch lagergangartige Intrusionen von Granulit und Granitgneis treten, auf den Sektionen Chemnitz und Mittweida-Taura wesentlich dem Untersilur, die devonischen, jetzt von Hornblendeschiefern und phyllitischen Schiefern mit Einlagerungen von krystallinischem Kalkstein gebildeten Komplexe innerhalb desselben Areals dem unteren Mitteldevon zuzuweisen. Zwischen beide Formationsstufen schaltet sich, namentlich auf der weiter nordöstlich gelegenen Sektion Frankenberg-Hainichen, graptolithenführender Kieselschiefer des Obersilurs ein. Ebendort folgt im Hangenden des unteren Mitteldevons und in konkordantem Verbande mit ihm eine mächtige, aus Epidot-Amphibolschiefern und Adinolen zusammengesetzte Schichtenreihe, welche aus der Kontaktmetamorphose von mittel- und oberdevonischen Diabasen, Diabastuffen und Tuffschiefern hervorgegangen ist, wie sie etwas weiter nordöstlich in der Gegend von Marbach-Zella (Sektion Roßwein) in noch unverändertem Zustande und in größerer Verbreitung anzutreffen sind. Im übrigen südwestlicheren Teile des Gebiets, also auf den Sektionen Mittweida-Taura und Chemnitz, legt sich hingegen an das untere Mitteldevon mit zum Teil diskordanter Begrenzung der zwar ebenfalls noch steil aufgerichtete, aber nicht mehr kontaktmetamorphisch umgewandelte Culm, der in seinem mittleren Horizonte, der Stufe des Grundkonglomerates, bereits aus Geröllen von krystallinischen Schiefergesteinen des Kontakthofes aufgebaut ist.

Diese Resultate sind auf dem von E. Danzig neubearbeiteten, im Jahre 1904 zum Drucke gelangten Kartenblatt Mittweida-

Taura der geologischen Spezialkarte von Sachsen zur kartographischen, namentlich aber auch in den zugehörigen Erläuterungen zur ausführlichen textlichen Darstellung gebracht worden. Jedoch stand bereits vor dem Abschlusse dieser Publikation das paläozoische Alter des südöstlichen Kontakthofes des Sächsischen Granulitgebirges auf Grund der eingangs erwähnten Untersuchungen im Frühjahr 1904 so fest, daß Prof. Credner diese Errungenschaft in dem sich anschließenden Sommersemester den Hörern seiner Vorlesung „Über den geologischen Bau der erzgebirgischen Provinz des Königreichs Sachsen" vortragen und begründen konnte, und daß er sie bereits damals bei Bearbeitung seiner geologischen Übersichtskarte von Sachsen zum graphischen Ausdruck zu bringen vermochte.

Wenn W. Bergt in Dresden vor kurzem [1] in einigen Proben von Kiesel- und Alaunschiefern dieser Kontaktzone „mehr oder minder deutliche Reste von Mikroorganismen" auffand, so bringt diese Beobachtung nach dem oben Ausgeführten weder etwas Unerwartetes, noch übt sie auf die derzeitige Auffassung der Sächsischen geologischen Landesanstalt vom paläozoischen Alter der Kontaktzonen an der südöstlichen Flanke des Granulitlakkolithen irgend welchen Einfluß aus.

Leipzig, am 9. März 1905.

Königliche geologische Landesanstalt.

Ueber die Verbreitung des Lias auf Leukas und in Akarnanien.

Von **Carl Renz** in Breslau.

Leukas, 15. Februar 1905.

Nachdem sowohl auf Corfu und in Epirus, sowie bei Vathy auf Ithaka [2], Lias in größerer Ausdehnung festgestellt worden war, konnte auch in den dazwischen liegenden Gebieten das Auftreten dieser Formation erwartet werden. Die nunmehr von mir vorgenommenen Untersuchungen auf Leukas und in Akarnanien haben nicht allein das Vorhandensein von Lias, sondern voraussichtlich ein Überwiegen desselben über die bisher dort angenommenen Formationen ergeben.

Bevor ich jedoch im einzelnen auf die Verbreitung des Lias in diesen Gebieten eingehe, dürfte es angebracht sein, nochmals die Schichtenfolge, die ich für das westliche Griechenland auf-

[1] Dies. Centralbl. 1905. No. 4. 109.

[2] Bei Vathy ist im Kern der Antikline, die den südlichen Teil Itakas aufbaut, auch Lias mit *Hildoceras comense*, *H. Mercati* var. und *Posidonia Bronni* aufgeschlossen.

gestellt, und in einem auf der letzten Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte gehaltenen Vortrag „Über das Mesozoikum auf der südwestlichen Balkanhalbinsel“ niedergelegt habe, in Form einer Tabelle kurz zu rekapitulieren.

Uebersicht über die Schichtenfolge im westlichen Griechenland.

Eocän	Flysch Nummulitenkalk, z. T. Plattenkalk = Paxoskalk	
Kreide	Rudistenkalk	
Jura	? Vigläskalk: Plattenkalk und Hornsteine Hornsteine mit *Posidonia Bronni*	oder tonige u. knollige, gelbe u. rote Kalke mit Ammoniten des unteren Doggers, des oberen Lias, und *Posidonia Bronni*.
	Weißer, dickgebankter Kalk mit *Koninckodonta Geyeri*, *Spiriferina alpina*, Ammoniten und Korallen (*Stylophyllopsis* sp.). = Mittlerer und unterer Lias. ?	
Obere Trias	Hauptdolomit. Karnischer Plattenkalk und Hornsteine mit *Daonella styriaca* = Olonoskalk	

Es sind demnach drei im Alter verschiedene Plattenkalke zu unterscheiden, die petrographisch kaum zu trennen sind. Naturgemäß wird hierdurch die geologische Aufnahme sehr erschwert.

In den eocänen Plattenkalken (Paxoskalk)[1] lassen sich jedoch meist Zwischenlagen finden (auch in den Hornsteinen), die Nummuliten führen.

Das jurassische, bezw. triadische Alter der Vigläs- und Olonoskalke ist durch *Posidonia Bronni* Voltz und *Daonella styriaca* Mojs., die in den Hornsteinen dieser Kalkkomplexe auftreten, genügend erwiesen.

In den Pindoskalken Philippson's, die im Vyrostal in Epirus den mittleren Lias überlagern, konnte ich im vergangenen Frühjahr ebenfalls die oberliasische *Posidonia Bronni* Voltz auffinden. Infolgedessen können dieselben mit den Vigläskalken identifiziert werden.

[1] Die eocänen Plattenkalke habe ich zum erstenmal auf Paxos in schöner Entwicklung angetroffen und infolgedessen der Einfachheit halber in Analogie mit den Vigläs- und Olonoskalken als Paxoskalke bezeichnet.

Außerdem haben die Grenzschichten zwischen den weitverbreiteten Kalken des mittleren Lias und den Vigläskalken überall da, wo sie nicht als Hornsteine entwickelt sind, eine solche Masse von Ammoniten des oberen Lias und unteren Doggers geliefert, daß hier über die Schichtenfolge kaum Zweifel entstehen können.

Die Altersfrage der Dolomite (Saprovunodolomit), die nicht nur auf Corfu, sondern auch in Epirus (Syvota-Inseln), auf Leukas (H. Ilias nördlich von Enkluvi), auf Ithaka (bei Vathy) und in Akarnanien (nördlich von Peratia) festgestellt wurden, ist bis jetzt noch nicht endgültig abgeschlossen. Ich glaube jedoch, nachdem nunmehr auch auf Corfu (nordwestlich von Perithia) Daonellenhornsteine aufgefunden werden konnten, die in enger Verbindung mit dem Dolomit stehen, zu der ursprünglichen Altersbestimmung dieses Dolomits durch Partsch zurückkehren zu können. de Stefani nimmt für den Saprovunodolomit kretacisches Alter an.

Die schwarzen Kalke, die auf Corfu an verschiedenen Punkten auftreten, die aber auf Leukas und im westlichen Akarnanien zu fehlen scheinen, setzen weiter östlich daselbst die Hügelkette von Machalas zusammen. Die Fossilien, die aus diesen Schichten bekannt geworden sind, sind jedoch so mangelhaft erhalten, daß ich vorerst mit meinem Urteil über das Alter dieser Schichten noch zurückhalten möchte.

Leukas.

Die Kalke des mittleren und unteren Lias beginnen im Hügelland von Tsukalades, ziehen über die Höhen von Drymonas, Neraïdalono, Exanthia zum Megan Oros und gipfeln in dem Zug des Stavrotas. Das Stavrotasmassiv selbst besteht jedoch nicht, wie das Pantokratormassiv auf Corfu, ausschließlich aus Kalken des mittleren und unteren Lias (abgesehen vom Dolomit), sondern hier lagern auch noch jüngere Bildungen[1], obere Kreide und Eocän, auf. In einzelnen Gipfeln, wie auf dem Epano-Pyrgos, tritt jedoch auch als Kern des Massivs, der mittlere Lias wieder zutage. Weiterhin herrschen Kalke des mittleren und unteren Lias fast ausschließlich im Lainaki-Gebirgszug, in den Bergen von Marantochori und Evgiros.

Als Auflagerung dieser Kalkmassen treten an verschiedenen Punkten rote oder gelbe, knollige und tonige Kalke hervor, die neben *Posidonia Bronni* Voltz, als unterstes Glied, eine Menge gut erhaltener Ammoniten des oberen Lias und unteren Doggers geliefert haben.

Im Süden der Insel stehen diese Bildungen im Agrapidokampos

[1] Nummuliten und Hippuriten wurden an verschiedenen Punkten auf der Hochfläche längs des Weges Enkluvi—H. Ilias, sowie auf den Höhen der Elati nachgewiesen.

an, bedingen dann die Erosionsschlucht östlich des Stavrotas (Paspalari-Buffofolia), sind am ganzen Südrand des Massivs aufgeschlossen bis Anavrysada und bis zu dem Weg, der von der *δοξώση ὁ Θεός* hinabführt nach H. Ilias.

Während eines mehrtägigen Aufenthalts in dieser Gegend konnten Hunderte der schönsten Ammoniten aus diesen Aufschlüssen gewonnen werden. Die Fauna des oberen Lias und unteren Doggers von Czernye im Bakony und Cap San Vigilio ist in diesen Aufsammlungen vertreten, außerdem können noch folgende Arten namhaft gemacht werden:

Coeloceras commune Sow.
„ *annulatum* Sow.
„ *anguinum* Rein.
„ *subanguinum* Men.
„ *crassum* Phil.
„ *Desplacei* Orb.
„ *fibulatum* Sow.
„ *subarmatum* Young u. Bird
Harpoceras Eseri Oppel
„ *aalense* Zieten
„ *subplanatum* Oppel
„ *discoides* Ziet.
„ *radians* Rein.
Phylloceras Nilssoni Hébert
„ *heterophyllum* Sow.
Hildoceras (Lillia) Lilli Hauer
„ „ *narbonense* Buckman
„ *bifrons* Brug.
„ *Levisoni* Simps.
„ *serpentinum* Rein.
„ *quadratum* Haug
„ *Mercati* Hauer
„ *Erbaense* Hauer
„ *comense* Buch var. *evoluta*
„ „ „ „ *multicostata*
„ „ „ „ *Bayani* Dum. und schließlich als häufigstes Fossil
„ „ „ s. str.

Weiter nördlich sind dieselben Schichten, die durch ihre rote Farbe sich schon von weitem dem Auge verraten, in der Talschlucht von Exanthia und Kalamitsi mit *Hildoceras comense* Buch usw. entblößt. Weiterhin wurde oberer Lias, bezw. unterer Dogger als Auflagerung auf den mittleren Lias der Höhen von Tsukalades angetroffen und konnte nördlich von Kavalos ab, als ununterbrochenes Band auf weite Entfernung gegen NNO. hin ver-

folgt werden. Auch hier wurde dieselbe reiche Fauna, wie aus den Aufschlüssen am Südrand des Stavrotasmassivs erhalten. Über dem oberen Lias und unteren Dogger folgt dann Vigläskalk. Auch sonst können die Ablagerungen der Insel im wesentlichen mit denen von Corfu, Epirus, Paxos und Ithaka identifiziert werden.

Akarnanien.

Noch verbreiteter wie auf Leukas ist der Lias in dem hohen Gebirgsland des westlichen Akarnanien (Xeromeros). Wenn auch die Ausbeute an paläontologischem Material nicht so hervorragend ist wie auf Leukas, so besitzen doch namentlich die Kalkmassen des mittleren und unteren Lias eine große Ausdehnung. Sie sind als Fortsetzung des epirotischen mittleren Lias zu betrachten. Schon im Vorgebirge nordöstlich von Preveza, sowie in den Höhen nördlich des Vulchariasees bis gegen Vonitsa hin herrschen ununterbrochen dieselben Kalke.

An dem Aufbau des Hochgebirges, das sich im Osten von Zaverda und Mytikas unvermittelt aus dem Meer erhebt und in dem Bergandi, Hypsili-Koryphi und Bumisto gipfelt, beteiligen sich vorzugsweise liasische Ablagerungen; noch mehr in dem rauhen Gebirgsland, das sich südlich hiervon hinzieht bis zur Bucht von Astakos.

Beim Aufstieg von Zaverda nach Osten zum Hochtal Livadi führt der Pfad bis zur Paßhöhe ununterbrochen in mittlerem bezw. unterem Lias. Oben stehen leichter verwitternde Hornsteine mit *Posidonia Bronni* Voltz an, die sich hinaufziehen zwischen den Höhen des Bergandi und dem Kamm des Hypsili-Koryphi. Während im südlichen Teil des Hochtals Livadi jüngere Bildungen vorherrschen (Nummulitenkalk und Flysch bei Vathos) sind nordöstlich von Varnakas wiederum gelbe Posidonien-Hornsteine aufgeschlossen. Diese bilden scheinbar die Auflagerung auf den älteren Kalkmassen des Hypsili-Koryphi.

Flysch und Paxoskalk trennt die beiden höchsten Gipfel des Berglandes und bewirkt einen ziemlich tiefen Einschnitt zwischen beiden. Das Gebirgsland im Süden des Bumisto bis zum Cap Turko Viglia gehört voraussichtlich fast vollkommen dem mittleren und unteren Lias an.

In einer Mulde desselben, die einem etwa südlich von Zavista hinabfallenden Tale entspricht, hat sich auch oberer Lias und Vigläskalk erhalten.

Etwa 4—5 km im SSO. von Zavista (an dem Weg von Zavista nach Vlizana) konnten in den wie auf Leukas entwickelten Oberliasschichten folgende Arten aufgesammelt werden:

Hildoceras Mercati Hauer
" *comense* Buch

Hildoceras comense Buch var. *evoluta*
" " " " *multicostata*
" " " " *Bayani* Dum.
" *bifrons* Brug.
" *Levisoni* Simps.
" *Erbaense* Hauer
" *(Lillia) Lilli* Hauer
Coeloceras anguinum Rein.
" *annulatum* Sow.
Harpoceras subplanatum Oppel
Phylloceras Nilssoni Hébert
" *heterophyllum* Sow.

Abgebrochen gegen dieses Liasgebiet ist eine von Astakos nach Vlizana sich hinziehende Flyschzone. Der Flysch lagert seinerseits auf Paxoskalk, der namentlich im Osten der Bucht von Astakos charakteristisch entwickelt ist. Darunter folgt Hippuritenkalk und ein mächtiger Hornsteinkomplex, der den Vigläskalken entspricht. Zwischen diesen und dem aus mittlerem Lias bestehenden Gebirgszug, der sich im Osten der zwischen Astakos und Vlizana liegenden Senke erhebt, zieht sich ein Band des oberen Lias. Sein Alter wird durch

Phylloceras Zetes Orb.
Coeloceras crassum Phil.
" *annulatum* Sow.
Hildoceras comense Buch,

die östlich von Vasilopulon, an der Straße Astakos—Katuna (zwischen km 8 und 9), aufgesammelt wurden, genügend erwiesen.

In derselben Lagerung konnten etwa 3 km östlich von Vlizana rote, oberliasische Posidonien-Schichten, die auch schlechterhaltene Ammoniten führen, festgestellt werden.

Aus dieser hier in aller Kürze gegebenen Ausführung geht deutlich hervor, daß ebenso wie auf Corfu und in Epirus, wie auf Ithaka und im westlichen Peloponnes auch in Akarnanien und auf Leukas das ältere Mesozoikum eine bedeutende Ausdehnung besitzt. Im Gegensatz zu den bisherigen Forschungen, die diese ganzen Gebiete vorzugsweise der jüngeren Kreide und dem Eocän zuweisen, werden die letzteren Formationen auf ein ähnliches Maß wie in den Ostalpen reduziert.

Fritz Hinden's „neue Reaktionen zur Unterscheidung von Calcit und Dolomit“.

Von **St. J. Thugutt.**

Unter diesem Titel erschien 1904 in den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel **15.** (2.) 201 eine Abhandlung des Herrn FRITZ HINDEN, auf die ich hier mit ein paar Worten eingehen möchte, insofern als die in derselben als neu angezeigten Reaktionen in Wirklichkeit 17 Jahre alt sind.

Durch W. MEIGEN's 1902 veröffentlichte farbige Reaktionen zur Unterscheidung von Calcit und Aragonit veranlaßt, studierte Herr FRITZ HINDEN die Einwirkung wässeriger Lösungen von Eisenchlorid, Kupfersulfat, Bleiacetat und Quecksilberchlorid auf Calcit und Dolomit. Geeignet erwiesen sich nur das Eisenchlorid und in zweiter Linie das Kupfersulfat. Zur Verwendung gelangte 10 %oige Eisenchloridlösung. Ein Calcithandstück in der Kälte 1—2 Minuten damit behandelt, färbte sich dunkelrotbraun, während der Dolomit, einer gleichen Behandlung unterworfen, unverändert blieb.

Im Jahrgange 1887 der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft p. 489 finden wir nun folgende Mitteilung von dem unlängst verstorbenen Prof. J. LEMBERG: „Bekanntlich wird aus Eisenoxydsalzlösungen durch $CaCO_3$ in der Kälte das Eisen als Hydroxyd rasch und vollständig gefällt; da Dolomit sehr viel langsamer durch verdünnte Säure gelöst wird als Calcit, so war zu erwarten, daß er auch Fe_2O_3-Salze sehr viel langsamer zerlegen wird als Calcit, was durch den Versuch bestätigt wird.“ Benutzt wurde eine Lösung, die 1 Teil $(Fe_2Cl_6 + 12H_2O)$ in 10 Teilen Wasser enthielt. Bei einige Sekunden bis 1 Minute dauernder Einwirkung derselben färbte sich der Calcit blaßbraun. Der Dolomit, einer analogen Behandlung unterworfen, erlitt keine Veränderung.

Das sind diejenigen Punkte, worin beide Autoren, offenbar zufällig, übereinstimmen.

Zum Nachweise von Calcit neben Dolomit hat LEMBERG außer Eisenchlorid das mit Blauholzlösung versetzte Aluminiumchlorid mit bestem Erfolge benutzt und auf die Anwendbarkeit von Chrom- und Uransalzen zu demselben Zwecke hingewiesen (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1888. p. 357); schließlich 1892, p. 231 das Silbernitrat nebst chromsaurem Kali einer Prüfung unterzogen. An der Hand dieser Reaktionen wurde die Frage erledigt, daß es außer dem Normaldolomit mit $CaCO_3 : MgCO_3 = 1 : 1$ anders zusammengesetzte Dolomite nicht gibt. Wo andere Verhältnisse von $CaCO_3$ und $MgCO_3$ vorkommen, handelt es sich um Gemenge von Calcit und Dolomit.

Das sehr wichtige LEMBERG'sche Prinzip — mit dem Farb-

stoffe die ganze Oberfläche des zu untersuchenden Minerals zu bedecken — hat schon wiederholt bei der Feststellung der Individualität der Minerale gute Dienste geleistet (vergl. unter anderen meine Abhandlung über den Zeagonit, N. Jahrb. f. Min. etc. 1900. **2**. 76). Die erste solcher Reaktionen wurde schon vor mehr als 30 Jahren von Lemberg beschrieben (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1872) und betraf den sogen. Predazzit — ein Gemenge von Calcit und Brucit. Leider sind diese mikrochemischen Arbeiten, sowie die fundamentalen Studien Lemberg's aus dem Gebiete der chemischen Mineralogie der mineralogischen Welt viel zu wenig bekannt.

Neue Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Ueber einen Quarzhalbschattenapparat.

Von **S. Nakamura** in Göttingen.

Mit 1 Textfigur.

I.

Unter den zahlreichen polaristrobometrischen Einrichtungen ist der LIPPICH'sche Polarisator ohne Zweifel die vollkommenste, weil er uns gestattet, mit beliebigen Lichtarten und beliebigem Grade der Empfindlichkeit zu operieren. Deshalb hat er mit Recht überall Anwendung gefunden, wo es sich um möglichst genaue Messungen handelt. Aber sein Nachteil ist die Schwierigkeit der Herstellung, und infolgedessen ist er ziemlich teuer. Dagegen vereinigt der zuerst von J. MACÉ DE LÉPINAY[1] vorgeschlagene Quarzhalbschattenapparat mit den Vorzügen der einfachen Konstruktion und des bequemen Gebrauches den Vorteil äußerster Genauigkeit der Messungen.

Für polaristrobometrische Zwecke hat man Quarzplatten in verschiedener Weise benutzt. Die SOLEIL'sche Doppelplatte[2] besteht aus zwei nebeneinanderstehenden, gleich dicken, links und rechts drehenden Quarzplatten, die genau senkrecht zur optischen Achse geschnitten sind. Ihre Dicke ist gewöhnlich 3,75 mm, so daß, wenn sie zwischen parallelen Nicols genau senkrecht zur Sehlinie eingesetzt werden, die beiden Hälften des Gesichtsfeldes im weißen Licht in gleicher Farbe, und zwar in der violetten „teinte sensible", erscheinen. Das Prinzip der SOLEIL'schen Platte hat E. BERTRAND[3] zu stauroskopischen Zwecken im Mikroskop benutzt. Er nahm je zwei gleich dicke, links und rechts drehende Quarzplatten und kittete sie nebeneinander derart, daß die gegenüberliegenden Quadranten denselben Drehungssinn haben. Diese vierfache Platte wird im Okular des Mikroskops angebracht und die Trennungslinien der Quadranten dienen als Kreuzfäden. Da die

[1] J. MACÉ DE LÉPINAY, Journ. de phys. (2) **4**, 267; 1885. (3) **9**, 585; 1900.

[2] H. SOLEIL, Compt. rend. **20**, 1805; **21**, 426; 1845; **24**, 973; 1847.

[3] E. BERTRAND, Zeitschr. f. Krist. **1**, 69; 1877.

Platten $2\frac{1}{2}$ mm dick sind, ist die Empfindlichkeit der Einrichtung sehr gering.

Unter den Halbschattenapparaten wird der LAURENT'sche[1] sehr häufig gebraucht; er besteht aus einer parallel zur Achse geschnittenen Quarzplatte von solcher Dicke, daß der Gangunterschied zwischen ordentlichen und außerordentlichen Strahlen ein ungerades Vielfaches einer halben Wellenlänge ist. Die LAURENT'sche Platte hat den Nachteil, daß sie nur für eine bestimmte Farbe brauchbar ist. Die beschränkte Zuverlässigkeit der Messung mit diesem Apparat ist von LIPPICH[2] eingehend diskutiert worden.

LOMMEL[3] hat für Spektrosaccharimetrie einen Quarzkeil, dessen Kante parallel zur optischen Achse ist, vor dem Spalt des Spektrometers angewendet. Für denselben Zweck hat GLAN[4] eine senkrecht zur Achse geschnittene Quarzplatte benutzt, die zwischen dem polarisierenden Nicol und dem Saccharimeterrohr eingeschaltet wurde.

Die im folgenden zu beschreibende Quarzdoppelplatte ist wie die SOLEIL'sche aus zwei gleich dicken, links und rechts drehenden Platten zusammengesetzt, die genau senkrecht zur optischen Achse stehen. Aber die Dicke der Platten ist sehr gering und zwar je nach der gewünschten Empfindlichkeit etwa $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{25}$ mm.

Will man einen Apparat mit dreiteiligem Gesichtsfelde anwenden, so kann man z. B. eine Linksquarzplatte zwischen zwei Rechtsquarzplatten anbringen.

II.

Es seien $0P$, $0P_1$, $0P_2$ und $0A$ die Polarisationsebenen des Polarisators, der Strahlen, die aus der links bezw. rechts drehenden Quarzplatte kommen, und des Analysators. Da die Platten gleich dick angenommen werden, so halbiert $0P$ den Winkel zwischen $0P_1$ und $0P_2$.

Wenn man die Winkel $P_1 0P$ und $A0P$ durch ε und χ und die Helligkeit des einfallenden Lichtes durch i bezeichnet, so werden die beiden Hälften des Gesichtsfeldes in den Intensitäten

$$\left.\begin{aligned} J_1 &= i\,.\cos^2(\chi-\varepsilon) \\ J_2 &= i\,.\cos^2(\chi+\varepsilon) \end{aligned}\right\} \tag{1}$$

erscheinen. Da

$$J_1 - J_2 = i\,.\sin 2\chi\,.\sin 2\varepsilon \tag{2}$$

ist, so wird die Nulllage des Analysators oder die Lage, wo das Feld gleichmäßig erscheint, gegeben durch $\sin 2\chi = 0$ oder $\chi = \pi/2$ und $\chi = 0$.

---

[1] LAURENT, Compt. rend. **86**, 612; 1878; **89**, 665; 1879.

[2] LIPPICH, Zeitschr. f. Instrum.-Kunde. **12**, 333; 1892.

[3] LOMMEL, Zeitschr. f. Instrum.-Kunde. **9**, 227; 1889.

[4] GLAN, WIED. Ann. **43**, 44; 1891.

Für die erste Lage, bei gekreuzten Nicols, ist die Intensität des gleichmäßigen Feldes

$$J_0' = i \, . \sin^2 \varepsilon.$$

Wenn der Analysator von dieser Lage aus um einen kleinen Winkel Θ gedreht wird, so ist $\chi = \pi/2 + \Theta$ und der relative Helligkeitsunterschied ist

$$\frac{J_1 - J_2}{J_0'} = \frac{4\,\Theta}{\operatorname{tang} \varepsilon}. \tag{3}$$

Die Einrichtung wird also um so empfindlicher, je kleiner der Winkel Θ ist, der einen gegebenen Helligkeitsunterschied

$$\frac{J_1 - J_2}{J_0'} = K$$

hervorruft. Wir nehmen als Maß der Empfindlichkeit η des Apparates den reziproken Wert des Winkels Θ, dann wird

$$\eta = \frac{4}{K} \cdot \frac{1}{\operatorname{tang} \varepsilon}. \tag{4}$$

Daraus folgt, daß man die Quarzplatte dünn nehmen muß, damit ε klein wird, anderseits dick genug, damit nicht J_0' zu klein wird. Man könnte die Platte ziemlich dick nehmen, $\varepsilon = \pi$ entsprechend. Dieser Fall soll weiter unten erläutert werden.

Für die zweite Lage des Analysators, bei parallelen Nicols, ist die Intensität des gleichmäßigen Feldes

$$J_0'' = i \, . \cos^2 \varepsilon$$

und die Empfindlichkeit

$$\eta = \frac{4}{K} \cdot \operatorname{tang} \varepsilon.$$

Hier muß man die Quarzplatte, um die empfindliche Anordnung zu bekommen, so dick nehmen, daß der Drehwinkel ε nahe 90^0 wird. Aber ich habe diese Anordnung nicht angenommen, aus einem Grunde, der weiter unten erläutert wird.

Da der Lichtverlust durch Reflexion und Absorption an der Doppelplatte überall gleich ist, so wird von vornherein ein ganz gleichmäßiges Feld zu erwarten sein.

Bei dem Lippich'schen Apparat ist das nicht der Fall. Wenn nämlich $0P_1$ und $0P_2$ die Polarisationsebenen der aus dem großen Nicol und aus den davor liegenden kleinen Nicols kommenden Strahlen bedeuten, dann haben diese Strahlen verschiedene Intensität i und $i \cos^2 2\varepsilon$, selbst wenn man von der Absorption und der Reflexion an den kleinen Nicols absieht. Die Nulllagen des Analysators sind deshalb nicht genau parallel oder senkrecht zu $0P$, der Halbierungslinie von $0P_1$ und $0P_2$. Eine Drehung des großen Nicols zur Veränderung der Empfindlichkeit bewirkt sowohl eine Veränderung von ε als auch eine Drehung von $0P$. Man be-

kommt also bei jeder anderen Empfindlichkeit eine andere Analysatoreinstellung.

Benutzt man Na-Licht, so ist zu beachten, daß es zweifarbig ist; wegen der Dispersion des Drehungsvermögens im Quarz hat man also zwei Polarisationsebenen für zwei Lichtarten in jedem Teile des Feldes. Der Unterschied des Drehungswinkels ε für die beiden D-Linien beträgt in einer Platte von $\frac{1}{20}$ mm Dicke etwa 8″. Wenn die beiden Platten genau von derselben Dicke sind, so fallen die Halbierungsebenen 0P der Polarisationsebenen der beiden Farben zusammen; und selbst wenn die Platten von verschiedener Dicke sind, machen sie gegeneinander einen kleinen Winkel von wenigen Bogensekunden. Es folgt daraus, daß die Inhomogenität des Na-Lichtes keinen großen Fehler zur Folge hat.

III.

Der Analysator befinde sich in seiner Nulllage, so daß 0A senkrecht zu 0P liegt. Eine inaktive doppeltbrechende Kristallplatte werde zwischen der Quarzdoppelplatte und dem Polarisator eingeschaltet. Es seien: $0H_1$, $0H_2$ die Polarisationsebenen der schnelleren resp. langsameren Welle im Kristall; Winkel $P0P_1 = \varepsilon$, $P0H_1 = \varphi$. Dann ergibt sich, dass die Intensitäten J_1, J_2 des Gesichtsfeldes gegeben werden durch

$$\left.\begin{aligned} J_1 &= i\left\{\cos^2\varphi\sin^2(\varepsilon+\varphi)+\sin^2\varphi\cos^2(\varepsilon+\varphi) - \tfrac{1}{2}\sin 2\varphi\sin 2(\varepsilon+\varphi)\cos 2\pi\frac{\Gamma}{\lambda}\right\} \\ J_2 &= i\left\{\cos^2\varphi\sin^2(\varepsilon-\varphi)+\sin^2\varphi\cos^2(\varepsilon-\varphi) + \tfrac{1}{2}\sin 2\varphi\sin 2(\varepsilon-\varphi)\cos 2\pi\frac{\Gamma}{\lambda}\right\} \end{aligned}\right. \tag{5}$$

so daß

$$J_1 - J_2 = i\,.\,\sin 2\varepsilon\sin 4\varphi\,.\,\sin^2\pi\frac{\Gamma}{\lambda}, \tag{6}$$

wobei i die Intensität des einfallenden Lichtes, Γ den Gangunterschied der beiden Wellen im Kristall und λ die Wellenlänge im leeren Raum bedeutet. Das Gesichtsfeld wird also gleichmäßig hell erscheinen mit der Intensität

$$J_0' = i\sin^2\varepsilon, \tag{7}$$

wenn $\varphi = 0$ oder $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ist.

Die zu (3) und (4) analogen Gleichungen, welche die Empfindlichkeit der Anordnung bestimmen, lauten:

$$\frac{J_1 - J_2}{J_0'} = \frac{8\Theta}{\operatorname{tang}\varepsilon}\,.\,\sin^2\pi\frac{\Gamma}{\lambda}$$

$$\eta = \frac{8}{K}\cdot\frac{\sin^2\pi\frac{\Gamma}{\lambda}}{\operatorname{tang}\varepsilon}.$$

Die Bedingungen dafür, daß die Anordnung möglichst empfindlich sein soll, sind: (1) ε muß klein sein, (2) $\sin \pi \frac{\Gamma}{\lambda}$ muß möglichst groß sein. Man schließt daraus, daß die Kristallplatte eine solche Dicke haben muß, daß $\sin \pi \frac{\Gamma}{\lambda} = 1$ wird; d. h. die Kristallplatte muß eine Halbwellenlängeplatte sein.

Derselbe Schluß gilt, falls die Kristallplatte zwischen der Quarzdoppelplatte und dem Analysator eingeschaltet wird. Dann ist

$$J_1 = i \cos^2 \varepsilon \left\{ \cos^2(\varepsilon - \varphi) \sin^2 \varphi + \sin^2(\varepsilon - \varphi) \cos^2 \varphi + \tfrac{1}{2} \sin 2\varphi \sin 2(\varepsilon - \varphi) \cos 2\pi \frac{\Gamma}{\lambda} \right\}$$

$$J_2 = i \cos^2 \varepsilon \left\{ \cos^2(\varepsilon + \varphi) \sin^2 \varphi + \sin^2(\varepsilon + \varphi) \cos^2 \varphi - \tfrac{1}{2} \sin 2\varphi \sin 2(\varepsilon + \varphi) \cos 2\pi \frac{\Gamma}{\lambda} \right\}$$

$$J_1 - J_2 = i \cos^2 \varepsilon \sin 2\varepsilon \sin 4\varphi \,.\, \sin^2 \pi \frac{\Gamma}{\lambda}$$

und die gleichmäßige Helligkeit J_0'' des Feldes für $\varphi = 0$ oder $\pi/2$ wird

$$J_0'' = i \sin^2 \varepsilon \,.\, \cos^2 \varepsilon,$$

worin der Faktor $\cos^2 \varepsilon$ nahezu $= 1$ ist.

Die Quarzdoppelplatte darf also mit dem Polarisator oder mit dem Analysator verbunden werden.

Wichtig ist, daß die Nulllage des Analysators unabhängig bleibt von dem Azimut der Trennungslinie der Quarzplatten; sie hängt nur von der Lage des Polarisators ab. Wenn der Analysator sich in seiner Nulllage befindet, kann man die Quarzplatte beliebig um die Sehlinie drehen, ohne die gleichmäßige Helligkeit des Feldes zu stören. Man kann sie an dem drehbaren Tische des Polarisationsapparates befestigen, den zu untersuchenden Kristall direkt darauf legen, und beide Präparate zusammen drehen. Diese Anordnung bietet einen großen Vorteil gegenüber anderen Halbschattenapparaten dar. Es kommt häufig vor, daß der Kristall oder sein Spaltstück eine etwas verlängerte Gestalt hat und eine seiner Polarisationsrichtungen sehr wenig zur Längsrichtung geneigt ist. Wenn man in diesem Falle mit einem Lippich'schen dreiteiligen Halbschattenapparate operiert, so wird das Gesichtsfeld unsymmetrisch in bezug auf den Kristall. Aber die doppelte oder dreifache Quarzplatte kann jederzeit so gestellt werden, daß ihre Trennungslinie senkrecht zur Längsrichtung des Kristalls liegt. Diese Anordnung ist besonders zu empfehlen beim Arbeiten mit Mikroskopen.

IV.

Beleuchtet man den Polarisationsapparat mit zusammengesetztem Licht, so ist wegen der Dispersion des Drehungsvermögens im Quarz

der Drehwinkel ε verschieden für verschiedene Farben, und nach der Gleichung (4) variiert die Empfindlichkeit η von Farbe zu Farbe. Das ist der Grund, warum zu Beobachtungen bei gekreuzten Nicols die Quarzdoppelplatte so dünn ($\frac{1}{20}$ mm) gewählt werden muß. Dann werden die Drehwinkel ε für die Fraunhofer'schen Linien A und G resp. $0{,}63^0$ und $2{,}56^0$; die Einstellung bleibt also im ganzen sichtbaren Spektralgebiet sehr empfindlich.

Wenn man parallele Nicols anwenden will und daher die Quarzplatte so dick nimmt, daß der Drehwinkel für Na-Licht beinahe 90^0 wird, so ist die Dispersion schon zu groß, um empfindliche Einstellungen für das ganze Spektrum zu bekommen. Ist z. B. die Doppelplatte 4,1 mm dick, dann gibt die Tabelle den Drehwinkel ε und den spitzen Winkel γ zwischen den Polarisationsebenen der Doppelplatte für verschiedene Fraunhofer'sche Linien:

	ε	γ
A . . .	52,07°	75,86°
B . . .	64,37	51,26
C . . .	70,93	38,14
D . . .	89,01	1,98
E . . .	112,75	45,50
F . . .	134,07	88,14
G . . .	174,66	10,68
H . . .	209,92	59,84

Diese Platte würde also nur geeignet sein für Farben nahe der D-Linie. Für eine Farbe, die jenseits der G-Linie liegt, müßten wir sogar mit gekreuzten Nicols arbeiten. Eine Platte, für welche $\varepsilon = \pi$ ist, würde noch viel weniger brauchbar sein.

V.

Der Polarisationsapparat werde beleuchtet durch einen Monochromator, dessen Austrittsspalt das Spektralgebiet zwischen den Wellenlängen λ_1 und λ_2 liefert. Wir wollen jetzt nach Lippich[1] die Empfindlichkeit der verschiedenen Halbschattenapparate vergleichen. Die Größen i und ε sind Funktionen von λ, und wir müssen statt der Gleichungen (1) und (2) schreiben:

$$\left.\begin{aligned} J_1 &= \Sigma\, i \cos^2(\chi - \varepsilon) \\ J_2 &= \Sigma\, i \cos^2(\chi + \varepsilon) \end{aligned}\right\} \tag{8}$$

$$J_1 - J_2 = \sin 2\chi\, \Sigma\, i \sin 2\varepsilon \tag{9}$$

Gleichmäßige Helligkeit des Feldes tritt ein für $\chi = 0$ oder $\chi = \frac{\pi}{2}$, unabhängig von i und ε, da alles symmetrisch ist in bezug auf die Polarisationsebene des Polarisators.

---

[1] Lippich a. a. O.

Ist ε sehr klein, so wird die Empfindlichkeit

$$\eta = \frac{4}{K} \frac{\Sigma i \varepsilon}{\Sigma i \varepsilon^2}. \tag{10}$$

Im LIPPICH'schen Apparate ist ε eine Konstante gleich ε' und die Empfindlichkeit ist

$$\eta' = \frac{4}{K \varepsilon'}.$$

Die Empfindlichkeiten η und η' können gleich sein, wenn

$$\varepsilon' = \frac{\Sigma i \varepsilon^2}{\Sigma i \varepsilon}.$$

Das ist immer möglich, wenn ε von derselben Größenordnung ist wie ε'. Ein LAURENT'sches Polarimeter besitzt nach LIPPICH die Empfindlichkeit η''

$$\eta'' = \frac{4}{K} \frac{\Sigma i p}{\varepsilon \Sigma i} = \eta' \frac{\Sigma i p}{\Sigma i},$$

wo

$$p = \sin^2 \pi \frac{\Gamma}{\lambda}$$

und Γ der Gangunterschied der beiden Wellen in der LAURENT'schen Platte ist. Es zeigt sich, daß η'' immer kleiner als η' ist, weil p immer positiv und kleiner als 1 ist. Der Quarzhalbschattenapparat hat also keineswegs geringere Empfindlichkeit wie der LIPPICH'sche, aber die Empfindlichkeit des LAURENT'schen Apparates ist immer geringer.

VI.

Es handelt sich nun darum, zu untersuchen, ob der Quarzhalbschattenapparat bei Messungen des optischen Drehungsvermögens zuverlässig ist[1].

Der Analysator befinde sich in seiner Nullstellung; es werde eine aktive Substanz eingeschaltet und darauf der Analysator um den Winkel β gedreht, bis die gleichmäßige Helligkeit des Feldes wiederhergestellt ist. Sei α der Winkel, um welchen die aktive Substanz die Polarisationsebene des Lichtes von der Wellenlänge λ gedreht hat, so gilt:

$$\Sigma i \,.\, \sin 2(\beta - \alpha) \,.\, \sin 2\varepsilon = 0.$$

Ist das Spektralgebiet von λ_1 bei λ_2 sehr schmal, so ist $\beta - \alpha$ klein und man erhält

$$\beta = \frac{\Sigma i \varepsilon \alpha}{\Sigma i \varepsilon}. \tag{11}$$

Es fragt sich jetzt, zu welcher Wellenlänge λ_0 die gemessene

[1] LIPPICH (a. a. O.) hat seinen Apparat mit dem LAURENT'schen verglichen.

Drehung β gehört. Man kann λ_0 durch eine Schwerpunktkonstruktion erhalten. Man konstruiere die Kurve der α, indem λ als Abszisse und das zugehörige α als Ordinate abgetragen wird. Bei geringer Ausdehnung des Spektrums wird man das Kurvenstück $\alpha_1 \alpha_2$ zwischen $\lambda_1 \lambda_2$ als geradlinig ansehen können. Nun denken wir uns, daß die Punkte dieser Strecke mit Gewichten belastet sind, die dem $i \varepsilon$ proportional sind. Die Ordinate des Schwerpunktes dieser Strecke ist β und die entsprechende Abszisse ist λ_0. Wir schließen daraus:

1. Ändert sich die Drehung α dadurch, daß von der aktiven Substanz Schichten von verschiedener Dicke oder verschiedener Konzentration oder verschiedener aktiver Substanzen eingeschaltet werden, so bleibt λ_0 konstant, so lange i und ε ungeändert bleiben.

2. Ändert die Lichtquelle ihre Helligkeit in der Weise, daß i überall in demselben Verhältnisse zu- oder abnimmt, so ändert sich λ_0 nicht.

3. Die Größe ε ist bei verschiedenen Instrumenten veränderlich wegen der Verschiedenheit der Dicke der benutzten Quarzplatten. Aber dieser Umstand hat wieder keinen Einfluß auf λ_0, da ε proportional zur Dicke ist, und letztere hebt sich in der Gleichung (11) heraus.

Damit ist gezeigt, daß die Messungen mit dem Quarzhalbschattenapparat untereinander vergleichbar sind und daß die dem beobachteten Winkel β entsprechende Wellenlänge λ_0 nur abhängig ist von der Helligkeitsverteilung i im Spektrum der Lichtquelle. Es ist aber damit nicht gemeint, daß für dieselbe Verteilung von i in einem gegebenen Gebiete von λ_1 bis λ_2 dem Werte von β, wie man ihn beobachtet einerseits mit unserem Apparate und anderseits mit dem Lippich'schen oder dem Laurent'schen Apparate, dieselbe Wellenlänge λ_0 entspricht. Im Laurent'schen Apparate ist

$$\beta = \frac{\Sigma \, p \, i \, \alpha}{\Sigma \, p \, i},$$

und hier stimmen sogar die Messungen mit Halbwellenlängenplatten von verschiedenen Dicken untereinander nicht überein, weil p nicht proportional zur Dicke der Laurent'schen Platte ist. Theoretisch betrachtet ist der Lippich'sche Apparat der denkbar beste, weil bei ihm

$$\beta = \frac{\Sigma \, i \, \alpha}{\Sigma \, i}$$

ist. Unser Apparat muß nach (11) immer andere, von dem Lippich'schen verschiedene λ_0 geben für denselben Winkel β[1]. Aber man

[1] Wenn man einen Halbschattenapparat aus einer anderen optisch aktiven Substanz, die eine andere Dispersion des ε zeigt, z. B. aus Natriumchlorat, konstruieren würde, so würde man ein drittes λ_0 bekommen für dasselbe β.

kann sich leicht überzeugen, daß, wenn es sich um eine kleine Ausdehnung des Spektralgebietes handelt, die Differenzen der λ_0 sehr klein sind. Um sie abzuschätzen, wollen wir annehmen, daß α und ε zwischen λ_1 und λ_2 lineare Funktionen von λ sind:

$$\varepsilon = a + b\lambda$$
$$\alpha = a' + b'\lambda.$$

Da es sich jetzt um den Einfluß von ε auf λ_0 handelt, setzen wir der Einfachheit halber i = const. Dann wird

$$\beta = \frac{\Sigma\, i\, \varepsilon\, \alpha}{\Sigma\, i\, \varepsilon} = \frac{\int\limits_{\lambda_1}^{\lambda_2} \varepsilon\, \alpha\, d\lambda}{\int\limits_{\lambda_1}^{\lambda_2} \varepsilon\, d\lambda}$$

$$= \frac{a\,a' + \frac{1}{2}(a\,b' + a'\,b)(\lambda_1 + \lambda_2) + \frac{1}{3}\,b\,b'(\lambda_1^2 + \lambda_1\lambda_2 + \lambda_2^2)}{a + \frac{1}{2}\,b(\lambda_1 + \lambda_2)}.$$

Nun gehört zu λ_0 der Wert β, daher

$$\beta = a' + b'\lambda_0,$$

daraus folgt

$$\lambda_0 = \tfrac{1}{2}(\lambda_1 + \lambda_2) + \tfrac{1}{6}(\lambda_1 - \lambda_2) \cdot \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}, \tag{12}$$

wo ε_1 und ε_2 die Drehwinkel im Quarz für λ_1 und λ_2 sind. Bei dem Lippich'schen Instrument bekommt man unter denselben Voraussetzungen

$$\lambda_0' = \tfrac{1}{2}(\lambda_1 + \lambda_2).$$

Der Unterschied ist also

$$\Delta\lambda_0 = \lambda_0 - \lambda_0' = \tfrac{1}{6}(\lambda_1 - \lambda_2)\,\frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}. \tag{13}$$

Da im Quarz $(\lambda_1 - \lambda_2)$ und $(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)$ entgegengesetzte Vorzeichen haben, so ist λ_0 eine etwas kleinere Wellenlänge als λ_0'.

Wir ziehen zwei Fälle in Betracht: der Austrittsspalt des Monochromators soll so breit sein, daß im ersten Falle das Spektralgebiet A—B und im zweiten Falle das Gebiet G—H in den Polarisationsapparat gelangt. Dann ist

$$\lambda_A = 0{,}760\,\mu, \qquad \varepsilon_A = 12{,}7^\circ$$
$$\lambda_B = 0{,}687\,\mu, \qquad \varepsilon_B = 15{,}7^\circ;$$

$$\tfrac{1}{6}(\lambda_A - \lambda_B) \cdot \frac{\varepsilon_A - \varepsilon_B}{\varepsilon_A + \varepsilon_B} = -\,0{,}0013\,\mu$$

und

$$\lambda_G = 0{,}4308\,\mu, \qquad \varepsilon_G = 42{,}6^\circ$$
$$\lambda_H = 0{,}3968\,\mu, \qquad \varepsilon_H = 51{,}2^\circ;$$

$$\tfrac{1}{6}(\lambda_G - \lambda_H) \cdot \frac{\varepsilon_G - \varepsilon_H}{\varepsilon_G + \varepsilon_H} = -\,0{,}0005\,\mu.$$

Da in Wirklichkeit der Spalt unvergleichlich schmäler ist und der Unterschied der Wellenlängen der beiden D-Linien nur 0,0006 μ beträgt, so ergibt sich:

Die Messungen des Drehungsvermögens mit dem Quarzhalbschattenapparate sind streng untereinander und praktisch auch mit den Messungen des Lippich'schen Apparates vergleichbar.

VII.

Wir gehen über zur Messung von Auslöschungsschiefen. Nach Gleichung (6) ist:

$$J_1 - J_2 = \Sigma \mathrm{i} \sin 2\varepsilon \,.\, \sin 4\varphi \sin^2 \pi \frac{\Gamma}{\lambda} = 0,$$

wo i, ε, φ und Γ Funktionen von λ sind. Wir haben schon auf S. 271 gesehen, daß die Dicke der Kristallplatte der Bedingung

$$\sin \pi \frac{\Gamma}{\lambda} = 1$$

entsprechen muß, um die empfindlichste Einstellung zu bekommen. Wenn man die Platte nicht zu dünn nimmt, so hat man im sichtbaren Spektrum verschiedene Wellenlängen λ, für welche diese Bedingung erfüllt ist. Wir nehmen daher an, daß wir nur ein solches Gebiet des Spektrums benutzen, das jener Bedingung genügt, und erinnern daran, daß ε und φ klein sind; dann läßt die letzte Gleichung sich schreiben:

$$\Sigma \mathrm{i} \varepsilon \varphi = 0, \tag{14}$$

wo man:

$$\varepsilon = \mathrm{a} + \mathrm{b} \lambda$$
$$\varphi = \mathrm{a}' + \mathrm{b}' \lambda$$

setzen kann. Um zu sehen, welcher Wellenlänge λ_0 die Einstellung des Kristalls auf gleichmäßige Helligkeit entspricht, schreiben wir

$$0 = \mathrm{a}' + \mathrm{b}' \lambda_0$$

und finden unter der Voraussetzung, daß i konstant ist,

$$\lambda_0 = \tfrac{1}{2}(\lambda_1 + \lambda_2) + \tfrac{1}{6}(\lambda_1 - \lambda_2) \,.\, \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}.$$

Diese Gleichung stimmt mit (12) überein. Wir schließen daraus:

Der Quarzhalbschattenapparat ist zur Messung von Auslöschungsschiefen ebenso zuverlässig wie der Lippich'sche Apparat.

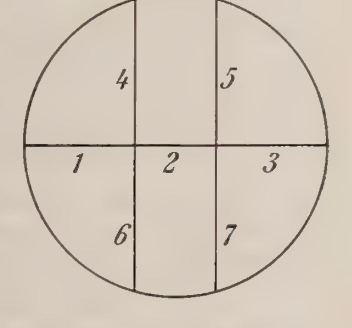
VIII.

Wenn man ausschließlich mit Na-Licht arbeiten will, so kann man statt einer doppel- oder dreifachen Platte eine einfache Quarzplatte mit scharfen Kanten benutzen, die nur einen Teil des Ge-

sichtsfeldes bedeckt. Am zweckmäßigsten wählt man einen schmalen langen Streifen mit sehr scharfen Kanten, der sich in der Mitte des Feldes befindet. Dann haben wir einen dreiteiligen Halbschattenapparat. Oder die Platte darf, wie von Heele[1] beim Laurent'schen Apparate vorgeschlagen wurde, eine dünne kreisrunde Scheibe sein. Das Gesichtsfeld wird dann so aussehen, wie bei einem Lummer-Brodhun'schen Photometer. Um dieselbe Empfindlichkeit zu bekommen wie bei einer doppel- oder dreifachen Platte, darf die Platte doppelt so dick sein. Durch die Reflexion und die Absorption an der Platte wird die Genauigkeit des Apparates vermindert.

IX.

An einer Doppelplatte von ca. 0,04 mm Dicke mit sehr scharfen Trennungslinien, hergestellt nach meiner Angabe durch Dr. Steeg und Reuter in Homburg v. d. H., wurde die folgende Messung durchgeführt im mineralogischen Institut zu Göttingen. Hier muß ich Herrn Professor Liebisch meinen verbindlichsten Dank aussprechen dafür, daß er einen Landolt'schen Polarisationsapparat mit einem Lippich'schen dreiteiligen Polarisator und andere Einrichtungen und Versuchsmittel freundlichst zu meiner Verfügung gestellt hat. Der Analysator ist mit einem Teilkreise versehen, der in $\frac{1}{4}$-Grade geteilt ist und durch Nonien $\frac{1}{100}$-Grad ablesen läßt. Die Grenzlinien der drei Felder stehen vertikal.



Ich habe zunächst die Genauigkeit der Nullstellung des Analysators mit der Quarzdoppelplatte und mit der Lippich'schen Einrichtung unter möglichst gleichen Umständen verglichen. Der Halbschattenwinkel des Lippich'schen Polarisators war nahezu gleich dem der Doppelplatte. Diese Platte war dicht vor der Nicolkombination so eingeschaltet, daß ihre Trennungslinie horizontal lag (Figur). Die Lichtquelle war eine Na-Flamme, erzeugt durch einen Linnemann'schen Brenner mit Sauerstoffleuchtgas und Natriumkarbonatperlen auf einem Platindraht. Es wurde sogleich bemerkt, daß die Polarisationsebenen der beiden kleineren Nicols N_l und N_r des Lippich'schen Polarisators nicht genau parallel zu einander waren. Die sieben Lagen des Analysators, entsprechend den sieben Grenzlinien in dem Gesichtsfeld, wurden durch je zehnmal wiederholte Ablesungen in jeder Lage bestimmt:

[1] Gumlich, Zeitschr. f. Instrum.-Kunde. 16, 269; 1896.

$$
\begin{aligned}
(1) &= 174{,}539^0 \pm 0{,}0037^0 \\
(2) &= 175{,}761^0 \quad 8 \\
(3) &= 174{,}200^0 \quad 47 \\
(4) &= 176{,}015^0 \quad 26 \\
(5) &= 175{,}832^0 \quad 36 \\
(6) &= 174{,}336^0 \quad 23 \\
(7) &= 174{,}182^0 \quad 37
\end{aligned}
$$

Die Messungen zeigen beinahe gleich große wahrscheinliche Fehler. Die beiden Halbschatteneinrichtungen sind also gleich empfindlich.

Es sei α die Ablesung des Analysators, wenn seine Polarisationsebene senkrecht zu der des größeren Nicols N steht. Ferner bezeichnen wir die Winkel, welche die Polarisationsebene des Nicols N mit den Polarisationsebenen der kleineren Nicols N_l und N_r einschließt, mit $2\varepsilon_l$ und $2\varepsilon_r$ und den Winkel, um welchen jede Quarzplatte die Polarisationsebene des einfallenden Lichtes gedreht hat, mit ε, so werden die sieben Ablesungen des Analysators

$$
\begin{aligned}
(1) &= \alpha - 2\varepsilon_l \\
(2) &= \alpha \\
(3) &= \alpha - 2\varepsilon_r \\
(4) &= \alpha + \varepsilon - \varepsilon_l \\
(5) &= \alpha + \varepsilon - \varepsilon_r \\
(6) &= \alpha - \varepsilon - \varepsilon_l \\
(7) &= \alpha - \varepsilon - \varepsilon_r
\end{aligned}
$$

sein, wobei von dem Lichtverluste durch Reflexion und Absorption abgesehen ist. Daraus erhalten wir folgende Werte der Halbschattenwinkel $2\varepsilon_l$, $2\varepsilon_r$ und 2ε:

$$
\begin{aligned}
2\varepsilon_l &= (2) - (1) = 1{,}222^0 \\
2\varepsilon_r &= (2) - (3) = 1{,}561^0 \\
2\varepsilon &= \frac{(4) + (5) - (6) - (7)}{2} = 1{,}665^0.
\end{aligned}
$$

Die Dicke der Quarzdoppelplatte ist:

$$
l = \frac{\varepsilon}{21{,}75} = 0{,}0383 \text{ mm},
$$

wobei das Drehungsvermögen des Quarzes für Natriumlicht $= 21{,}75^0$ angenommen worden ist.

Zur Beleuchtung des Apparates mit weißem Lichte habe ich eine NERNST-Lampe benutzt. Hier kann man die Lagen (1)—(3) des Analysators ebenso gut feststellen wie im Na-Licht. Das Gesichtsfeld in der entscheidenden Lage des Analysators erschien weiß mit etwas bläulicher Färbung und war sehr empfindlich. Die Mittelwerte der zehn Ablesungen sind:

$$
\begin{aligned}
(1) &= 194{,}501^\circ \pm 0{,}0021 \\
(2) &= 195{,}731^\circ \quad\quad 27 \\
(3) &= 194{,}201^\circ \quad\quad 24
\end{aligned}
$$

Die erhöhte Empfindlichkeit ist der größeren Helligkeit der Nernst-Lampe zu verdanken. Die Grenzlinien (4)—(7) ließen sich nicht ablesen, weil wegen der Dispersion im Quarz das Gesichtsfeld nicht gleichmäßig sein konnte. Die Doppelplatte wurde daher entfernt. Für die linke und die rechte Grenzlinie des Gesichtsfeldes ergaben sich die Werte:

$$
\begin{aligned}
(\mathrm{l}) &= 195{,}163^\circ \pm 0{,}0014 \\
(\mathrm{r}) &= 195{,}018^\circ \quad\quad 12
\end{aligned}
$$

In den früheren Bezeichnungen sind die Ablesungen:

$$
\begin{aligned}
(1) &= \alpha - 2\,\varepsilon_\mathrm{l} \\
(2) &= \alpha \\
(3) &= \alpha - 2\,\varepsilon_\mathrm{r} \\
(\mathrm{l}) &= \alpha - \varepsilon_\mathrm{l} \\
(\mathrm{r}) &= \alpha - \varepsilon_\mathrm{r}
\end{aligned}
$$

Um sie mit den Messungen im einfarbigen Lichte zu vergleichen, berechnen wir $\varepsilon_r - \varepsilon_l$. Für weißes Licht ergibt sich:

$$
\left.\begin{aligned}
\varepsilon_\mathrm{r} - \varepsilon_\mathrm{l} = \frac{(1)-(3)}{2} &= 0{,}150^\circ \\
= (\mathrm{l}) - (\mathrm{r}) \quad &= 0.145^\circ
\end{aligned}\right\}\ \text{Mittel} = 0{,}147^\circ
$$

und aus den Messungen im Na-Licht:

$$
\left.\begin{aligned}
\varepsilon_r - \varepsilon_\mathrm{l} = \frac{(1)-(3)}{2} &= 0{,}170^\circ \\
= (4) - (5) \quad &= 0{,}183 \\
= (6) - (7) \quad &= 0{,}154
\end{aligned}\right\}\ \text{Mittel} = 0{,}169^\circ.
$$

Der Unterschied beträgt $0{,}022^\circ$ oder 1,32 Bogenminuten.

Göttingen, Mineralogisches Institut, Februar 1905.

Besprechungen.

T. Wada: Beiträge zur Mineralogie von Japan. Herausgegeben von T. Wada. No. 1. Januar 1905. 21 p. Mit 1 Taf. u. 8 Textfig.

Unter dem obigen Titel hat Tsunashiro Wada, der bekannte und verdiente japanische Mineraloge, begonnen eine zwanglos erscheinende Zeitschrift herauszugeben, die über die Fortschritte in der Kenntnis der japanischen Mineralien fortlaufend Bericht erstatten soll. Er spricht sich über den Zweck seines Unternehmens folgendermaßen aus:

Die Mannigfaltigkeit der geologischen Beschaffenheit von Japan bedingt naturgemäß auch das Vorkommen verschiedener Mineralarten. Darunter sind manche bereits weltbekannt, wie z. B. der Stibnit von Ichinokawa, der Topas von Omi und Mino, die Arsenkristalle von Akadani (Echizen) und die Quarzzwillinge von Kai, sind z. T. von hohem wissenschaftlichen Interesse. Aber auch unter den bislang nicht so bekannten sind nicht wenige, die besondere Beachtung verdienen. Genannt seien nur der Danburit, der Columbit, der Fergusonit und ein neues Mineral Naëgit (N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. -189-). Und überdies vergeht kein Jahr, in dem nicht neue Funde gemacht werden, so daß sich also Japan wohl berühmen kann, ein Land zu sein, das der mineralogischen Forschung noch reiche Ausbeute verspricht.

Eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der japanischen Mineralogie gibt das vor kurzem veröffentlichte Werk des Verf.'s: The Minerals of Japan (N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. -210-). In der neu gegründeten Zeitschrift sollen die Resultate fernerer Untersuchungen japanischer, aber auch chinesischer und koreanischer Mineralien veröffentlicht werden. Jede Nummer soll Originalaufsätze, sowie kleinere Mitteilungen in deutscher oder englischer Sprache enthalten. In der vorliegenden ersten Nummer findet man zwei englisch geschriebene längere Originalabhandlungen von Kotora Jimbō über den Danburit von Obira, Prov. Bungo, und über die Kieseloolithe von Tateyama, Prov. Etchū. Vom Herausgeber stammen einige kürzere Mitteilungen: Über den Fluorit von Obira, Prov. Bungo; über große Tridymitkristalle von Ishigami-

yama, Prov. Higo, und über eine Pseudomorphose von Kupferglanz nach Bleiglanz von Osaruzawa, Prov. Rikuchu (Harrisit). Endlich folgt ein Auszug aus der Mitteilung des Herausgebers über die Schmuck- und Edelsteine bei den Chinesen, die in den Mitt. d. Gesellsch. f. Natur- u. Völkerkunde Ostasiens. **10.** 1904. Teil 1 abgedruckt ist.

Das Erscheinen dieser neuen mineralogischen Zeitschrift, die dazu bestimmt ist, uns die Kenntnis der Mineralschätze jener fernen, noch z. T. so gut wie unbekannten Länder zu erschließen, kann nur mit Freude begrüßt werden. Hoffentlich ist ihr ein gedeihlicher Fortgang beschieden.

Druck und sonstige Ausstattung sind durchaus befriedigend.

Max Bauer.

R. Brauns: Mineralogie. 3. Aufl. Leipzig bei J. G. Göschen. (Sammlung Göschen.) 134 p. Mit 132 Abbildungen.

Die erste Auflage dieses kleinen Leitfadens ist im N. Jahrb. f. Min. etc. 1894. I. -243- angezeigt worden. Seitdem hat er eine große Verbreitung gewonnen und ist nun in dritter Auflage erschienen, mit einer kleinen Vermehrung der Seitenzahl (um 4) und der Textfiguren (um 2) gegenüber der zweiten Auflage aus dem Jahre 1897. Selbstverständlich sind alle neueren Errungenschaften der Mineralogie benutzt, soweit es bei dem kleinen Umfang des Buches möglich ist. **Max Bauer.**

Paul Wagner: Illustrierter Führer durch das Museum für Länderkunde (Alphons Stübel-Stiftung). Leipzig 1905. 70 p. Mit 2 Karten u. 1 Plan nebst 30 Textfig.

Das Museum für Länderkunde in Leipzig ist dem dortigen Museum für Völkerkunde angegliedert. Es ist durch die Initiative von Alphons Stübel entstanden, der zuerst im Jahre 1892 den Grundstock dazu stiftete. Dieser bestand aus Ölbildern, Zeichnungen, Photographien und Karten, die sich alle auf die Vulkangebiete Südamerikas bezogen. In den folgenden Jahren wurde dieser Grundstock durch neue Zuwendungen von Reliefs, Bildern und Karten, aus anderen Gegenden ergänzt, besonders aus Santorin, Italien, den Atlantischen Inseln, Syrien und Palästina, ferner durch eine große Sammlung von Gesteinshandstücken und Dünnschliffen, sowie durch zahlreiche Anschauungsmittel zur Theorie des Vulkanismus. Obwohl das Museum noch weitaus nicht ganz abgeschlossen ist, ist es doch so weit abgerundet, daß die Herausgabe eines Führers zweckmäßig erschien. Dieser ist zunächst für das große Publikum bestimmt, gibt aber auch dem Fachmann Winke für ein eingehendes Studium der Sammlung.

Für die öffentliche Aufstellung waren dem Stifter folgende Gesichtspunkte maßgebend:

1. Zu Stübel's einheitlicher Erklärung der gesamten vulkanischen Erscheinungen, die sich als Endresultat aus seinen zahlreichen Forschungsreisen ergab, sollte behufs gerechter Würdigung das ganze Beweismaterial für nachprüfende Forscher vereinigt werden.

2. Künftigen Forschungsreisenden soll die Sammlung bei ihren Vorbereitungen nützliche methodische Winke geben.

3. Der Laie soll durch die zahlreichen Modelle und schematischen Zeichnungen eingeführt werden in das Verständnis des Vulkanismus als eines grundlegenden Kapitels der Geologie.

4. Die Sammlung ist zugleich als Grundstock für ein Museum für vergleichende Länderkunde bestimmt. Die Stübel'sche Sammlung, die die Anden Südamerikas länderkundlich behandelt, soll zu weiteren Unternehmungen ähnlicher Art anregen.

Vorläufig haben wir es also mit einem reich ausgestatteten Museum für Vulkangeologie zu tun, wie es wohl kein zweites gibt. Die einzelnen Teile desselben sind die folgenden: Es werden zuerst die allgemeinen Ansichten Stübel's über den Aufbau und die Entstehung der Erdkruste, sowie über die Tätigkeit und die Struktur der Vulkane zur Anschauung gebracht und mit den Vulkanbildungen des Mondes verglichen. Im Führer sind die betreffenden Auseinandersetzungen, die einen kurzen Überblick über die Stübel'schen Ansichten geben, durch zahlreiche instruktive Abbildungen veranschaulicht. Es folgen die speziellen Darstellungen des Vesuvs, von Madeira, Tenerifa, der Azoren, der Vulkane Südamerikas und zwar der Vulkanberge von Ecuador (mit Karte und Abbildungen in großer Ausführlichkeit), von Colombia (ebenfalls mit Karte), von Bolivien und Süd-Peru; sodann des Vulkangebiets von Nord-Syrien, des Haurängebirges und endlich des Hermon und Dschebel Māni.

Den Schluß bildet ein Nekrolog des Stifters und eine Darstellung seines arbeitsreichen Forscherlebens, ferner ein Nachtrag, der sich hauptsächlich auf den gleichfalls dem Museum zugefallenen wissenschaftlichen Nachlaß Stübel's bezieht.

Man muß dem Verf. des Führers dankbar sein, daß er, so wie er es getan, diese wichtige Stätte wissenschaftlicher Forschung und Belehrung auch weiteren Kreisen bekannt und dem Verständnis auch des Laien zugänglich gemacht hat. **Max Bauer.**

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Mineralogische Gesellschaft in London. Sitzung am Mittwoch, den 15. März 1905 unter dem Vorsitz von Prof. H. A. Miers.

Beschreibung des kürzlich in der Premier Mine in Transvaal gefundenen großen Diamanten durch Dr. F. H. Hatch und Dr. G. S. Corstorphine. Der Stein wiegt mehr als $1\frac{1}{4}$ Pfund (lb) und seine größte lineare Dimension beträgt 4 Zoll (inches). Es ist ein Teil (wahrscheinlich weniger als die Hälfte) eines verzerrten oktaedrischen Kristalls. — Über einige neue Mineralfundstellen in Cornwall und Devon von A. E. J. Russell. Ein Bericht wurde abgestattet über verschiedene neue Mineralfunde, Anatas, Scheelit, Wolframit, Childrenit, Apatit und Connellit. — Über einen Kristall von Phenakit aus Afrika von L. J. Spencer. Dieser durchsichtige und flächenreiche Kristall wurde zusammen mit Kristallen von Turmalin, Korund und Amethyst vom Rev. A. North Wood aus der Usagara-Gegend in Deutsch-Ostafrika gebracht. — Bemerkungen über verschiedene Mineralien aus dem Binnental in der Schweiz von G. T. Prior und G. F. Herbert Smith. Weitere kristallographische und chemische Mitteilungen wurden gemacht über die drei neuen roten Mineralien vom Binnental, die ursprünglich von R. H. Solly beschrieben und von ihm Smithit (nach G. F. Herbert Smith), Hutchinsonit (nach A. Hutchinson) und Trechmannit (nach C. O. Trechmann) benannt wurden. Smithit ist ein Sulfarsenit von Silber, das nach der Formel $AgAsS_2$ zusammengesetzt ist; er ist monoklin mit dem Achsenverhältnis: $a:b:c = 2{,}2205:1:1{,}9570$; $\beta = 78^0 40'$. Ein vollkommener Blätterbruch parallel (100) unterscheidet ihn von den beiden anderen roten Mineralien. Hutchinsonit ist rhombisch mit dem Achsenverhältnis: $a:b:c = 1{,}6356:1:0{,}7540$; eine hervorragende Form ist (140). Trechmannit ist rhomboedrisch und hat das Achsenverhältnis $a:c = 1:0{,}7265$. Die Symmetrie ist dieselbe wie die des Quarzes. — Über ein neues Oxychlorid von Kupfer von der Sierra Gorda, Chile. von G. T. Prior und G. F. Herbert Smith. Dieses neue Mineral, das den Namen Paratakamit erhalten hat, ist chemisch ebenso zusammengesetzt wie der Atakamit, beginnt aber sein Wasser erst bei einer höheren

Temperatur zu verlieren, als der letztere. Er ist pseudorhomboedrisch: $r/r' = 83^0$ cca. Zwillinge nach r sind gemein. Optische Anomalien sind zu beobachten, sofern sich kleine Fragmente unter dem Mikroskop zweiachsig erweisen. — Über Dundasit von Nord-Wales von G. T. Prior. Das Mineral wurde von Mr. H. F. Collins in der Welsh Foxsdalemine, Trefriw, Caernarvonshire gefunden; es bildet weiße, seidenglänzende, radialfaserige Büschel auf Weißbleierz mit Allophan. Die Analyse zeigte, daß das Mineral mit dem Dundasit identisch ist, der bisher nur von Dundas in Tasmanien bekannt war. Eine wahrscheinliche Formel ist:

$$PbO . Al_2O_3 . 2CO_2 . 4H_2O \text{ oder } PbH_2(CO_3)_2 . Al_2(OH)_6.$$

Wiener mineralogische Gesellschaft. Sitzung am 7. November 1904 unter dem Vorsitz von A. v. Loehr. Vorträge der Heren:

W. Suida: Über das Anfärben von Silikaten mit Teerfarbstoffen.

Beim Färben mit Teerfarbstoffen verhält sich Kartoffelstärke anders als Baumwolle und ähnlicher der Schafwolle. Von den die Stärke färbenden basischen Teerfarbstoffen werden folgende unorganische Substanzen gar nicht angefärbt: Schwefelblumen, die Sulfate und Karbonate der Erdalkalimetalle, die Karbonate des Magnesiums, Mangans und Bleis, Aluminiumoxyd und -phosphat, sowie Zinkoxyd, während Kaolin, Talk, Bimssteinpulver und Kieselgur die Pigmente in bedeutendem Maße aufnahmen und festhielten. Diese letzteren Substanzen, Kieselsäure und Silikate, verhielten sich auch sauren Teerfarbstoffen gegenüber der Kartoffelstärke gleich, indem sie keine Färbung von ihnen annahmen. Bei der weiteren Untersuchung des Verhaltens reiner Silikatspezies in gepulvertem Zustande zu basischen Teerfarbstoffen ergab sich, daß nur die sauren, Wasserstoff (also Hydroxylgruppen) enthaltenden Silikate sich kräftig anfärbten, während die neutralen, basischen oder Kristallwasser enthaltenden Silikate gar keinen oder nur ganz wenig Farbstoff festhielten (bedingt durch Verunreinigung des Minerals oder geringe Oberflächenabsorption). Eine Ausnahme hiervon machte ein dunkler Augit, der sich lebhaft färbte, ähnlich verhielt sich Jadeit von Tibet, während reinster Diopsid von Ala, Spodumen von Brasilien, Leucit vom Capo di Bove und Nephelin vom Vesuv ungefärbt blieben. Für die Erklärung der Ausnahme beim Augit wird daran gedacht, daß manche Augite sich in Serpentin umwandeln. Ein dem des Augits ähnliches Verhalten des sehr sauren Petalits beruht auf seiner leichten Hydratisierbarkeit, wie auch die natürlichen Kieselsäuremineralien nur Anziehung der basischen Farbstoffe zeigen, wenn sie hydratisiert sind. Hornblendeasbest

wird von basischen Farbstoffen fast gar nicht, Chrysotilasbest sehr lebhaft gefärbt. Alle von jenen gefärbten Mineralien verlieren diese Fähigkeit durch Glühen vollständig. An einem analysierten Kaolin wurde der quantitative Verlauf der Färbung untersucht und gefunden, daß die basischen Farbstoffe resp. die Farbbasen in äquivalenten Mengen von dem Substrat gebunden werden, daß sich die Salzsäure des Farbsalzes hierbei mit Bestandteilen des Substrates absättigt, daß also der Hauptvorgang des Anfärbens der Silikate auf einem chemischen Prozeß beruht, dem nur in geringem Maße physikalische Ursachen parallel laufen (ausführliche Mitteilungen des Redners hierüber siehe Sitzungsber. Wien. Akad. **113**. Abt. II. 6. Juli 1904).

Michael Stark: Zusammenhang des Brechungsexponenten natürlicher Gläser mit ihrem Chemismus. Der Redner hat von zahlreichen Gesteinsgläsern, besonders solchen von bekannter chemischer Zusammensetzung die Brechungsexponenten nach der Methode von Becke bestimmt. Als Mischungsflüssigkeiten erwiesen sich absoluter Alkohol und Benzol, ferner Benzol und Monobromnaphthalin am zweckmäßigsten, nur einmal war Methylenjodid erforderlich. Zur Ermittlung der Brechungsverhältnisse der Flüssigkeit diente das kleine Bertrand'sche Refraktometer. Dem Brechungsexponenten des Benzols liegen die vielen Gläser sehr nahe. Das Material wurde dabei in Form feinen Pulvers angewendet. Untersucht wurden 133 verschiedene Gesteinsgläser; die Werte der Brechungsexponenten stiegen von $n = 1,48$ (schwarzer Pechstein von Sumatra) bis $n = 1,67$ (Pele's Haar, Kilauea). Die meisten reinen sauren Gläser gaben durchschnittlich genauere Werte als die unreineren basischen, die weit mehr zur Auskristallisation neigen. Was den Zusammenhang zwischen den Brechungsverhältnissen und der Zusammensetzung betrifft, so ist, entsprechend wie bei Kristallen zu erwarten, daß SiO_2 die Werte für n erniedrigt, Tonerde und Eisen etc. erhöht. In der Tat sinkt mit zunehmendem SiO_2-Gehalt, der ja meist in der Zusammensetzung die größte Rolle spielt, der Brechungsexponent im allgemeinen, wie eine entsprechende Zusammenstellung zeigt. Um zu sehen, wie weit die Zahlen für n dem Gladstone'schen Gesetze folgen, wurde für drei Gläser das spezifische Brechungsvermögen c berechnet nach der Formel: $c = \frac{r_1 q_1 + r_2 q_2 + r_3 q_3 + \ldots}{m_1 q_1 + m_2 q_2 + m_3 q_3 + \ldots}$, worin p_1, p_2, p_3, ... die prozentische Menge der in einem Körper enthaltenen Stoffe, wie sie sich aus der Analyse ergeben, m_1, m_2, m_3, ... die Molekulargewichte, q_1, q_2, q_3, ... die Molekularquotienten, r_1, r_2, r_3, ... die Refraktionsäquivalente dieser Stoffe bedeuten. Hieraus ergibt sich der Brechungsexponent n nach dem Gladstone'schen Gesetz gemäß der Formel: $n = d \cdot c + 1$, wo d die Dichte des betreffenden Körpers darstellt. Man findet nun:

1. Obsidian, Class Cliffs .	n = 1,487	ber. = 1,486	beob.
2. Obsidian, Insel Lipari .	n = 1,4903	„ = 1,489	„
3. Pele's Haar	n = 1,551	„ = 1,594	„

Vorgelegt wurde eine Probe des Schwerspats, der sich in den Karlsbader Thermen noch jetzt bildet, obwohl man in dem Wasser keinen Ba-Gehalt nachzuweisen vermag. Es sind weingelbe Tafeln (110 . 001), die sich radioaktiv verhalten, sogen. Radiobaryt.

Zur Ausstellung gelangten eine Reihe von Mineralien aus dem Binnental, und zwar: Auripigment mit Realgar, Adularvierlinge, Amethyst, Anatas, Baumhauerit, Binnit, Bleiglanz, Chlorit, Cölestin, Dolomit, Fuchsit, Dufrénoysit, Granat, Hutchinsonit, Hyalophan, Jentschit, Jordanit, Magnetit, Realgar, Rathit, Seligmannit, Skleroklas, Titaneisen, Trechmannit und Zinkblende.

Wiener mineralogische Gesellschaft. Sitzung am 5. Dezember 1904. Vorträge hielten folgende Herren:

F. Becke: Über eine neue Methode der Achsenwinkelmessung. In einem Schnitt senkrecht zur optischen Achse eines zweiachsigen Kristalls erblickt man im Konoskop zwischen gekreuzten Nicols eine dunkle Barre, die in der Normalstellung der Achsenebene parallel geht und gerade gestreckt ist, in der Diagonalstellung in der Form einer hyperbolischen Kurve erscheint, die ihre konvexe Seite der ersten Mittellinie zuwendet. Das Maß der Krümmung hängt mit der Größe des Achsenwinkels zusammen. Die Krümmung verschwindet ganz bei $2V = 90^0$; dann erscheint die Barre auch in der Diagonalstellung gerade.

Der Vortragende zeigt, wie man mittels Camera lucida und drehbarem Zeichentisch den Achsenort, die Achsenebene und einen Punkt der in der Diagonalstellung auftretenden Hyperbel auf ein Zeichenblatt und von hier aus in eine stereographische Projektion übertragen kann. In dieser läßt sich im fixierten Punkte der Hyperbel die Fresnel'sche Konstruktion ausführen: Die Schwingungsrichtung (45^0 mit der Achsenebene einschließend) halbiert den Winkel der vom Punkt H zu den Achsen A_1 und A_2 gezogenen Großkreise. Da der Großkreis HA_1 gezogen werden kann, läßt sich auch HA_2 konstruieren und der Durchschnittspunkt dieses Großkreises mit der Projektion der Achsenebene ist die zweite Achse.

Durchgeführte Messungen an Platten, deren 2V anderweitig bekannt war, gaben gute Übereinstimmung. Albit, Amelia. 2V nach Hyperbelkrümmung: 1. Platte 77^0, 2. Platte 78^0, 3. Platte 78^0. Wahrer Wert: $77^0 39'$. Oligoklas, Tvedestrand. 2V nach Hyperbelkrümmung $81\frac{1}{2}^0$. Wahrer Wert $82^0 23'$.

Herr Köchlin legte Stücke von Chalmersit, Kryolithionit und Teallit vor. Letzteres Mineral dünne, biegsame graphitähnliche Plättchen. G. = 6,36. H. = 1—2. Formel: $PbSnS_2$.

Stets undeutlich kristallisiert, wahrscheinlich rhombisch. a : b : c = 0,93 : 1 : 1,31. c(001), o(111), p(221). Vollkommene Spaltbarkeit nach c. Eingebettet im Kaolin mit Würtzit, resp. Bleiglanz. Fundort nach Stücken des Hofmuseums Santa Rosa, Antequera, Bolivia.

Ferner spricht derselbe Vortragende über den Cölestin von Häring (Tirol) und über die chemische Zusammensetzung des Dognacskaits, worüber an anderer Stelle referiert werden soll. Ausgestellt war Diamant, in Kristallen und geschliffen, darunter ein ebenmäßiges Triakisoktaeder mit etwas gekrümmten Flächen. Die Stücke waren z. T. prachtvoll gefärbt. Ferner Graphit (Kürnberger Revier bei Linz a. D., Kummerfoss und Bamle, Norwegen, Ceylon, Sibirien, Pompton und Bysam in New Jersey, Warwick in New York und Schweine bei Müglitz in Mähren, außerdem Hochofengraphit von Königshütte bei Beraun). Graphitit im Kalk von Wunsiedel. Mellit von Tula und Artern und Whewellit von Burgk in Sachsen und von Brüx.

Sitzung am 9. Januar 1905.

Vorträge hielten die Herren: J. Morozewicz über Beckelith und F. Cornu über den Zeophyllit von Radzein im böhmischen Mittelgebirge. Auch über diese beiden Vorträge soll anderwärts eingehender referiert werden.

Ausgestellt waren Mineralien mit Edelerden: 1. Fluoride (Tysonit, Yttrocerit und Fluocerit). 2. Karbonate und Fluokarbonate. Lanthanit, Parisit, Cordylit, Synchysit und Bastnasit. 3. Phosphate. Xenotim und Monazit. 4. Tantalate und Niobate. Columbit, Fergusonit, Mikrolith, Samarskit, Anneroedit, Koppit, Skogbölit. 5. Silikate. Gadolinit. 6. Titanate in Verbindung mit Niobaten. Polykras, Euxenit, Äschynit. Polymignyt, Pyrochlor, Chalkolamprit, Hatchettolit, Thorianit.

Außerordentliche Sitzung am 23. Januar 1905.

Vortrag des Herrn F. E. Clotten, Frankfurt a. M., über die Zinn- und Wolfram-Vorkommen von Nord-Queensland. Eingehendes Referat im N. Jahrb. f. Min. etc.

Personalia.

Prof. Dr. **Rudolf Hauthal** vom Naturhistorischen Museum in La Plata wurde zum Direktor des Römermuseums in Hildesheim ernannt.

Am 13. April starb plötzlich am Herzschlag Dr. **Emil Cohen**, ord. Professor der Mineralogie an der Universität Greifswald, hauptsächlich bekannt durch seine exakten und umfangreichen Meteoritenuntersuchungen.

Neue Literatur.

Mineralogie.

d'Achiardi, G.: Di alcuni minerali dei filoni tormaliniferi nel granito di S. Piero in Campo (Elba).
Proc. verb. della Soc. Toscana di Sc. Nat. **1904**. 9 p.

d'Achiardi, G.: Forme cristalline del Berillo elbano.
Proc. verb. della Soc. Toscana di Sc. Nat. **1904**. 11 p.

Angermann, Dr. Ernesto: El fierro meteórico de Bacubirito, Sinaloa.
Parergones del Instituto Geológico de México. **1**. No. 4. 113—116. Lám. X. **1904**.

Baskerville, C. and **Kunz**, G. F.: Kunzite and its unique properties.
Am. Journ. Sci. **18**. **1904**. 25—28.

Branner, J. C.: Bibliography of the Geology, Mineralogy and Paleontology of Brazil.
Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro. **12**. **1903**.

Davis, R. O. E.: Analysis of Kunzite.
Am. Journ. Sci. **18**. **1904**. 29.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Anderson, W.: First report of the geological survey of Natal and Zululand. (Historical Sketch of Natal Geology, Bibliography, Reconnaissance survey of Zululand, Fossil plants from St. Lucia Bay-Coal-field, Geology of the lower Tugela district etc.)
Pitermaritzburg **1902**. 138 p. 17 Taf. 2 K.

Beck, H.: Lias bei Vareš in Bosnien.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. **53**. Wien **1904**. 473—480.

Berendt, G.: Posener Flammenton im schlesischen Kreise Militsch.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Juni **1903**. Briefl. Mitt. 7 p.

Bergt, W.: Stauchungen im Liegenden des Diluviums in Dresden.
Abh. d. naturw. Ges. Isis in Dresden. **1903**. 30—32. 1 Tab.

Bistram, Freiherr A. v.: Das Dolomitgebiet der Luganer Alpen. Geologisch-paläontologische Studien in den Comasker Alpen II.
Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. **14**. **1904**. 1—84. Mit 1 geolog. K., 8 Profilen, 6 tektonischen Skizzen und 1 Abb. im Text.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Kristallographische Vergleichung verschiedener Metallrhodanide mit den entsprechenden Metallhaloiden der organischen Basen Chinolin und Pyridin.

Von **O. Hugo** in Münster i. W.

Mit 26 Textfiguren.

In einer Arbeit „Über Verbindungen von Metallrhodaniden mit organischen Basen" bringt F. Hünseler den Nachweis, daß sich das Rhodan in den Additionsprodukten und Doppelsalzen verschiedener organischer Basen chemisch analog verhält den Halogenen in den entsprechenden Halogenverbindungen. In dieser Arbeit werden wesentlich die Additionsprodukte und Doppelsalze behandelt, welche die Rhodanide der Schwermetalle: Quecksilber, Silber, Kupfer, Cadmium, Kobalt, Nickel, Eisen, Mangan und Zink mit den vier organischen Basen: Chinolin, Pyridin, Anilin und Phenylhydrazin bilden. Da sich nun bei der Darstellung der zu untersuchenden Salze zeigte, daß die Doppelsalze der Rhodanide der Metalle Hg, Cd, Co, Ni, Fe, Mn und Zn mit den Rhodaniden der beiden organischen Basen Chinolin und Pyridin zum größten Teil in meßbaren Kristallen ausfielen, so veranlaßte mich Herr Prof. Dr. K. Busz, diese Doppelsalze auf ihre kristallographische Beschaffenheit hin zu untersuchen und mit den meßbar zu erhaltenden Haloiddoppelsalzen derselben Basen zu vergleichen.

Diese Untersuchung wurde im mineralogischen Institut der Königlichen Universität zu Münster i. W. ausgeführt. Die kristallisierten Verbindungen stellte Herr F. Hünseler liebenswürdigerweise im chemischen Institut der Universität für mich dar.

Bekanntlich bestehen feste Beziehungen zwischen den Eigenschaften kristallisierter Körper und ihrer chemischen Konstitution, und der Isomorphismus, der durch die Ähnlichkeit der geometrischen Konstanten der Kristalle und der Analogie der chemischen Zusammensetzung bedingt ist, kann als der höchste Ausdruck solcher Beziehungen betrachtet werden.

Die Vorbedingung für den Isomorphismus der Analogie der chemischen Zusammensetzung ist bei den in dieser Arbeit zu unter-

suchenden Salzen gegeben, wie aus der folgenden Zusammenstellung der allgemeinen Formeln hervorgeht:

Chinolinsalze.

$[Me(NCS)_6](C_9H_8N)_4$
$[Me(NCS)_4](C_9H_8N)_2$
$[MeCl_4](C_9H_8N)_2 + xH_2O$
$[MeBr_4](C_9H_8N)_2 + xH_2O$
$[MeJ_4](C_9H_8N)_2 + xH_2O$

Pyridinsalze.

$[Me(NCS)_5](C_5H_6N)_3$
$[MeCl_4](C_5H_6N)_2$
$[MeBr_4](C_5H_6N)_2$.

Da ferner gerade bei chemisch kompliziert zusammengesetzten Reihen von Salzen, wie dies bei den vorliegenden Doppelsalzen der Fall ist, das Auftreten des Isomorphismus besonders begünstigt zu sein scheint, so lag es nahe, eine Untersuchung und Vergleichung der kristallographischen Eigenschaften der oben aufgeführten Salze vorzunehmen.

Wegen der Empfindlichkeit der Substanzen gegen alle äußeren Berührungen und Einflüsse konnten Untersuchungen in bezug auf optische und thermische Kohärenz und Dichte-Verhältnisse, Härte und andere physikalische Eigenschaften nicht ausgeführt werden. Die Aufgabe dieser Arbeit beschränkt sich deshalb auf die Feststellung der äußeren Kristallformen der dargestellten Doppelsalze und auf die Vergleichung der sich hieraus ergebenden Resultate.

Die Arbeit teilt sich demnach wie folgt:

A. Morphologische Untersuchung und Beschreibung mit kurzer Angabe der Darstellung folgender Doppelsalze, und zwar:

I. Chinolinsalze.

Verbindungen des

a) Chinolinrhodanids mit den Metallrhodaniden.
b) Chinolinchlorids mit den Metallchloriden.
c) Chinolinbromids mit den Metallbromiden.
d) Chinolinjodids mit den Metalljodiden.

II. Pyridinsalze.

Verbindungen des

a) Pyridinrhodanids mit den Metallrhodaniden.
b) Pyridinchlorids mit den Metallchloriden.
c) Pyridinbromids mit den Metallbromiden.

B. Tabellarische Zusammenstellung der Doppelsalze und Untersuchung der Beziehungen.

Zum Verständnis und zur Erklärung des Verhaltens einiger Doppelsalze ist es notwendig, hier noch wenige Worte über die WERNER'sche Theorie vorauszuschicken, auf die F. HÜNSELER mit der näheren Literaturangabe in der Einleitung zu seiner Arbeit ausführlicher eingeht.

Der Zweck der WERNER'schen Theorie besteht vor allem darin, Klarheit und Übersicht in das große Gebiet der anorganischen Molekularverbindungen zu bringen und die einzelnen Verbindungen, Additionsprodukte wie Doppelsalze, einem einheitlichen System einzugliedern. WERNER geht in seiner Theorie von den Metallammoniakverbindungen aus, die er in drei Klassen einteilt, je nachdem auf ein Metallatom **2**, **4** oder **6** Moleküle NH_3 kommen. Ähnlich wie NH_3 können sich nun auch andere Verbindungen wie organische Basen, z. B. Chinolin (C_9H_7N) und Pyridin (C_5H_5N) anlagern. Auch diese verbinden sich in variabler Menge mit den Metallsalzen; aber immer wurden wieder Formen beobachtet von beispielsweise der Zusammensetzung:

$$MeX_2\ 2\ Pyr.$$
$$MeX_2\ 4\ Pyr.$$
$$MeX_2\ 6\ Pyr.$$

Mehr als **6** Moleküle der betreffenden Base scheinen sich nicht anzulagern, so daß WERNER diese Zahl als Grenz- oder Maximalzahl bezeichnet. Genau wie die Additionsprodukte lassen sich nun auch die in vorliegender Arbeit beschriebenen Doppelsalze dem WERNER'schen System einfügen. Man denkt sich dieselben ähnlich zusammengesetzt, wie die Doppelsalze:

$$K_4Fe(CN)_6 \text{ oder}$$
$$K_3Co(CN)_6.$$

Der Säurerest „NCS" ist unmittelbar mit dem Metallatom verbunden, während die organische Base dem Kalium entspricht, so daß z. B. ein Salz von der Zusammensetzung:

$$Me(NCS)_2 . 4 . C_5H_6N . NCS$$

im Sinne der WERNER'schen Theorie geschrieben würde:

$$[Me(NCS)_6](C_5H_6N)_4.$$

Auch bei diesen Doppelsalzen wurde bis jetzt keine Form festgestellt, bei der die Zahl **6**, die sich also hier auf den Rhodanrest bezieht, überschritten wurde, so daß auch diese Zahl hier die Maximalzahl im Sinne WERNER's bedeutet. Verbindungen von niederer Zusammensetzung wie z. B.

$$[Me(NCS)_4](C_5H_6N)_2$$

oder

$$[Me(NCS)_3]C_5H_6N$$

existieren, wie aus der tabellarischen Zusammenstellung hervorgeht, in großer Zahl.

A. Morphologische Untersuchung und Beschreibung mit kurzer Angabe der Darstellung der

I. Chinolinsalze.

Alle untersuchten Salze dieser ersten Abteilung kristallisieren im monoklinen System.

a) Verbindungen des Chinolinrhodanids mit den Metallrhodaniden.

1. Tetrachinolinnickelrhodanid.

$$Ni(NCS)_2 . 4C_9H_8N . NCS$$

oder im Sinne der Werner'schen Theorie:

$$[Ni(NCS)_6](C_9H_8N)_4.$$

Man erhält das Salz, wie überhaupt die sämtlichen Doppelsalze dieser Gruppe, am einfachsten durch Versetzen der heißen, wässerigen Lösungen von Nickelrhodanid mit Chinolinrhodanid. Die dunkelgrüne Flüssigkeit nimmt anfangs eine milchige Trübung an, scheidet aber bald unter Entfärben der Lösung glänzende, zu dichten Büscheln vereinigte Kristalle aus.

Das tiefgrüne Salz bietet nur in den kleinsten Individuen meßbare Formen, da die Flächen der größeren Kristalle durch Streifung gerundet erscheinen. Fig. 1 zeigt die Ausbildung des Salzes, das im Gegensatz zu den folgenden Vertretern dieser Gruppe in gedrungenen Formen erscheint.

Beobachtet wurden folgende Formen:

a = 0P (001)
e = ∞P (110)
c = P (11$\bar{1}$)
x = ∞P∞ (010)
y = ∞P∞ (100)
z = 2P∞ (20$\bar{1}$)

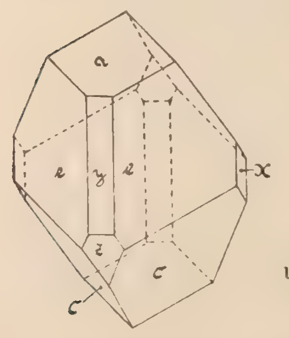


Fig. 1.

Es ergab sich das Achsenverhältnis:

a : b : c = 1,1107 : 1 : 1,1418

und der Winkel:

$\beta = 50^0 6' 44''$

aus den mit * bezeichneten Messungen. Im Anschluß hieran sind die gemessenen und berechneten Winkelwerte der übrigen Flächen aufgeführt.

	gemessen:	berechnet:
001 : 110	60° 47′ *	—
001 : 11$\bar{1}$	106 7 *	—
010 : 110	49 34 *	—
001 : 20$\bar{1}$	78 23	78° 35′ 40″
001 : 100	50 15	50 6 44
001 : 010	90	90

2. Tetrachinolinferrorhodanid.

$$Fe(NCS)_2 . 4 C_9H_6N . NCS$$

bezw.

$$[Fe(NCS)_6](C_9H_8N)_4.$$

Zur Darstellung des Doppelsalzes versetzt man wiederum die wässerigen Lösungen von Ferrorhodanid und Chinolinrhodanid in molekularen Mengen. Die schwach rötliche Lösung wird milchig trübe, klärt sich aber bald unter Ausscheiden weinroter Kristalle.

Die saftige Farbe des Salzes im frischen Zustande wird mit der Zeit in der Lauge dunkler und geht an der Luft unter gleichzeitigem Zerfall der äußeren Formen in schwarzbraun über. Die schmalen, lebhaft glänzenden Flächen liefern, solange sie nicht unter äußeren Einflüssen gelitten haben, gute Signale.

Charakteristisch ist für diese, wie für die meisten folgenden Substanzen, die spießförmige Ausbildung der an einem Ende aufgewachsenen Individuen durch die Streckung nach der c-Achse. Gewöhnlich sind die Kristalle noch bedeutend gestreckter ausgebildet, als in Fig. 2 dargestellt ist. Sehr häufig tritt auch die skelettartige Aushöhlung, die Fig. 3 veranschaulicht, auf, so daß die äußere Form nur durch dünne Wände erhalten bleibt.

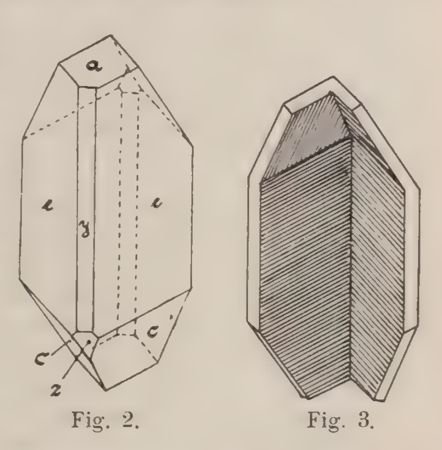


Fig. 2. Fig. 3.

Die vorderen Flächen werden dadurch recht schmal, büßen aber Glanz und Schärfe nicht ein.

Das Tetrachinolinferrorhodanid ist mit dem Tetrachinolinnickelrhodanid isomorph und zeigt auch dieselben Flächen mit Ausnahme des Klinopinakoids $x = \infty P \infty (010)$, das hier nicht beobachtet wurde.

Beobachtete Formen:

a = 0P (001)
e = ∞P (110)
c = P (11$\bar{1}$)
y = ∞P∞ (100)
z = 2P∞ (20$\bar{1}$)

Achsenverhältnis:

a : b : c = 1,1080 : 1 : 1,1303
$\beta = 50^0 21' 33''$

	gemessen:	berechnet:
001 : 110	60° 45′*	—
001 : 11$\bar{1}$	105 53*	—
010 : 110	49 38*	—
001 : 20$\bar{1}$	78 30	78° 41′
001 : 100	50 32	50 21

3. Tetrachinolinmanganrhodanid.

$$Mn(NCS)_2 . 4C_9H_8N . NCS$$

bezw.

$$[Mn(NCS)_6](C_9H_8N)_4.$$

In gleichen molekularen Mengen werden die wässerigen Lösungen von Manganrhodanid und Chinolinrhodanid heiß miteinander versetzt. Aus der anfangs trüben Flüssigkeit fällt ein fleischrotes Salz von ähnlicher Ausbildung wie das isomorphe Eisensalz (Fig. 4). Trotz des auffallenden Glanzes der Flächen sind die Signale nicht immer gut infolge der beim Nickelsalz erwähnten Streifung. Gegen Luft und Berührung ist auch das Mangansalz empfindlich, ohne aber zu zerfallen. Auch hier herrscht in der Ausbildung wieder e = ∞P (110) vor. Von diesem Salze wurden die größten Individuen (bis zu 10 mm lang) aller beschriebenen Chinolinsalze erhalten, und zwar bei der Verdunstung im luftverdünnten Raum.

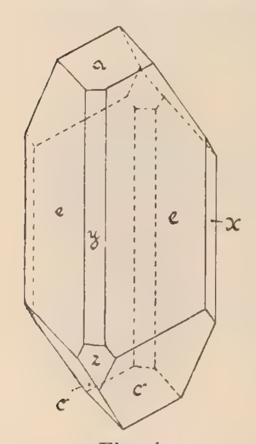


Fig. 4.

Beobachtet wurden dieselben Flächen, wie beim Tetrachinolinnickelrhodanid, nämlich:

a = 0P (001)
e = ∞P (110)
c = P (11$\bar{1}$)
x = ∞P∞ (010)
y = ∞P∞ (100)
z = 2P∞ (20$\bar{1}$)

Achsenverhältnis:

$$a:b:c = 1{,}1025:1:1{,}1448$$
$$\beta = 49^\circ 57'.$$

	gemessen:	berechnet:
001 : 110	60° 40′*	—
001 : 11$\bar{1}$	106*	—
010 : 11$\bar{1}$	49 35*	—
001 : 20$\bar{1}$	78 46	79° 16′ 10″
001 : 100	50 16	49 57 30

Dieser isomorphen Gruppe schließen sich zwei Vertreter der Chinolinmetallrhodanide an, die sowohl in ihrer chemischen Zusammensetzung, wie in der kristallographischen Ausbildung eine Abweichung zeigen.

Es liegen hier nicht wie bei den bisher beschriebenen Doppelsalzen Maximalverbindungen im Sinne der WERNER'schen Theorie vor, die nach dem allgemeinen Typus

$$[Me(NCS)_6]\,4\,C_9H_8N$$

zusammengesetzt sind, sondern die beiden folgenden Salze sind nach dem allgemeinen Typus

$$[Me(NCS)_4]\,.\,2\,C_9H_8N$$

gebaut. Es haben sich also hier mit einem Molekül Metallrhodanid 2 Moleküle Chinolinrhodanid vereinigt. Die Folge dieser chemischen Abweichung äußert sich naturgemäß in einer Verschiebung des molekularen Gleichgewichts im Kristallaufbau.

Die beiden Doppelsalze kristallisieren ebenfalls im monoklinen System und sind miteinander isomorph; es sind das Dichinolinkobaltrhodanid und das Dichinolinzinkrhodanid.

4. Dichinolinkobaltrhodanid.

$$Co(NCS)_2\,.\,2\,C_9H_8N\,.\,NCS$$

bezw.

$$[Co(NCS)_4](C_9H_8N)_2.$$

Auch hier ist die einfachste Darstellung die durch Versetzen der molekularen Mengen wässeriger Lösungen von Chinolinrhodanid und Kobaltrhodanid. Die dunkelblaue Lösung trübt sich bald milchig und scheidet nach kurzer Zeit tiefblaue Individuen des Kobaltdoppelsalzes aus.

Fig. 5 zeigt die Ausbildung der lebhaft glänzenden Kristalle, die bei ebenen Flächen gute Signale liefern. Flächenreich ausgebildet ist die Zone

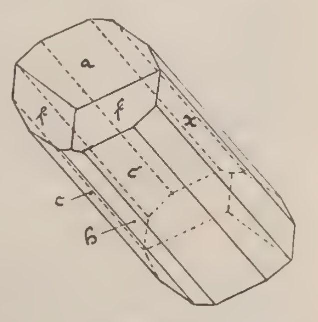


Fig. 5.

$c = P\,(11\bar{1})$, $x = \infty P \infty\,(010)$, nach der die Individuen säulenförmig verlängert sind. Die Empfindlichkeit des Salzes ist sehr groß.

Unter den beobachteten Formen:

a =	0P	(001)
c =	P	$(11\bar{1})$
x =	∞P∞	(010)
h =	P∞	$(10\bar{1})$
r =	P2	$(12\bar{2})$
f =	— 2P	(221)

begegnen wir zum erstenmal einer Klinopyramide ($r = P2\,(12\bar{2})$).

Achsenverhältnis:

$$a : b : c = 0{,}7458 : 1 : 0{,}7560$$
$$\beta = 48^0\,55'\,54''$$

	gemessen:	berechnet:
$001 : 11\bar{1}$	109° 20′*	—
001 : 221	39 33*	—
$010 : 11\bar{1}$	55 44*	—
$001 : 10\bar{1}$	66 26	66° 23′ 4″
$010 : 12\bar{2}$	36 2	35 48 47
001 : 110	—	55 4 2
010 : 110	—	60 39

5. Dichinolinzinkrhodanid.

$$Zn(NCS)_2 \,.\, 2C_9H_8N \,.\, NCS$$

bezw.

$$[Zn(NCS)_4](C_9H_8N)_2.$$

Versetzt man eine wässerige Lösung des Zinkrhodanids mit der molekularen Menge Chinolinrhodanid in H_2O gelöst, so scheidet sich aus der wasserklaren Flüssigkeit ein trübes Öl ab, das sich zu milchigen Kristallen umsetzt.

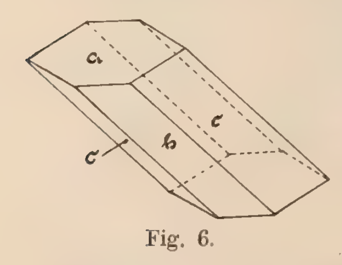


Fig. 6.

Die feinen nadelförmigen Individuen sind denen des Dichinolinkobaltrhodanids isomorph und ebenfalls nach $c = P\,(11\bar{1})$ gestreckt (Fig. 6). Die flächenarmen Kristalle zeigen nur

a =	0P	(001)
c =	P	$(11\bar{1})$
h =	P∞	(101)

Hieraus ist nur der Wert der Achse $a = 0{,}7445$ zu berechnen. Aus den Winkelmessungen geht aber der Isomorphismus mit dem Kobaltsalz deutlich hervor.

	gemessen:	berechnet:
001 : 11$\bar{1}$	108° 55′*	--
010 : 11$\bar{1}$	55 36*	—
001 : 100	66 45	66° 52′ 2″

Hiermit ist die Reihe der meßbar erhaltenen Doppelsalze des Chinolinrhodanids mit den Metallrhodaniden abgeschlossen. F. Hünseler hat außerdem noch Quecksilber und Cadmiumdoppelsalze dargestellt und chemisch untersucht. Beide Metalle lieferten sowohl den Maximaltypus der Anlagerung von **4** Molekülen Chinolinrhodanid an die Metallrhodanide:

$$Hg(NCS)_2 . 4C_9H_8N . NCS$$
$$Cd(NCS)_2 . 4C_9H_8N . NCS$$

als auch den von **2** Molekülen:

$$Hg(NCS)_2 . 2C_9H_8N . NCS$$
$$Cd(NCS)_2 . 2C_9H_8N . NCS$$

Leider gelang es trotz aller Versuche nicht, diese vier Doppelsalze in meßbaren Formen darzustellen.

Chinolinrhodanid.

Am Schluß der Chinolinrhodanidsalze sei eine kristallographische Beschreibung dieses Ausgangsproduktes eingefügt.

Alle bisher beschriebenen Salze mußten im frischen Zustande untersucht werden, da sie nicht nur gegen äußere Einwirkungen sehr empfindlich sind, sondern sich auch in der schützenden Mutterlauge schon nach kurzer Zeit in andere Produkte umsetzen.

F. Hünseler hielt diese Zersetzungsprodukte anfangs für nachträglich ausgefallene, glänzende Individuen der Doppelsalze. Als aber kristallographisch die Verschiedenheit derselben mit den Doppelsalzen nachgewiesen war, ergab die nähere chemische Untersuchung, daß sich reines Chinolinrhodanid gebildet hatte.

Vergeblich hat sich F. Hünseler bemüht, dieses Ausgangsprodukt auf direktem Wege in meßbaren Formen darzustellen, während es als Zersetzungsprodukt der Doppelsalze in regelmäßig ausgebildeten glänzenden Kristallen ausfiel.

Das Salz erscheint gewöhnlich durch mechanische Beimengungen der restierenden Metallsalze leicht gefärbt, und zwar durch Mangan gelblich, Nickel grünlich, Kobalt blau und Eisen braun. In den beiden letzten Fällen sind dem Chinolinrhodanid sogar deutlich erkennbare Mikrolithen der Metallsalze eingelagert. Vollkommen wasserklar ist das Zersetzungsprodukt aus dem Hg- und Cd-Doppelsalz. Die Schärfe der Signale läßt wegen unebener Flächenausbildung meist zu wünschen übrig, wächst aber mit der Reinheit der Salze.

Die Kristalle gehören dem monoklinen System an, mit Annäherung an das rhombische; der Winkel β beträgt nahezu 90^0. Der monokline Charakter der Kristalle wurde durch optische Untersuchung festgestellt, und zwar ist eine der optischen Achsen um 6^0 nach vorn gegen die kristallographische Achse c geneigt. Der Charakter der Doppelbrechung ist positiv. Vorzügliche Spaltbarkeit nach der Basis. Beobachtet wurde:

a = 0P	(001)	h = P∞	(10$\bar{1}$)
e = ∞P	(110)	k = — P∞	(101)
y = ∞P∞	(100)	v = $\frac{3}{2}$P3	(23$\bar{1}$)

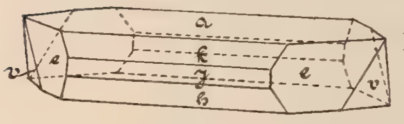


Fig. 7.

Die tafelige Ausbildung zeigt Fig. 7.

Achsenverhältnis:

a : b : c = 1,3310 : 1 : 2,1309
β = 89° 43′ 20″

	gemessen:	berechnet:
001 : 110	89° 50′*	—
001 : 101	57 45*	—
010 : 110	36 55*	—
001 : 100	89 48	89° 43′ 20″
001 : 10$\bar{1}$	115 38	115 58
001 : 23$\bar{1}$	79 55	80 7 5

b) Verbindungen des Chinolinchlorids mit Metallchloriden.

Dargestellt und kristallographisch untersucht sind die Doppelsalze des Chinolinchlorids mit den Chloriden der Metalle Hg, Zn und Co.

Cadmium, das neben Zink und Quecksilber zu den charakteristischen Haloidsalzbildnern gehört, lieferte nur ein Salz von feinsten seidenglänzenden Nädelchen, das auch durch Umkristallisieren sich nicht in meßbare Kristalle überführen ließ. Die Verbindungen mit allen übrigen Metallen ergaben nur Kristallmehle. Domen und Pinakoide fehlen sämtlichen Salzen dieser monoklin kristallisierenden Gruppe.

Bei sämtlichen Haloiddoppelsalzen hat sich nie eine höhere Anlagerung als die von 2 Molekülen

$$C_9H_8N . Br$$
$$C_9H_8N . Cl$$
$$C_9H_8N . J$$

an das Metallhaloid gefunden. In wiederholten Fällen tritt zu dem Komplex noch Wasser hinzu.

1. Dichinolinquecksilberchlorid.

$$HgCl_2 . 2 C_9 H_8 N . Cl + 2 H_2 O$$

bezw.

$$[HgCl_4](C_9 H_8 N)_2 + 2 H_2 O.$$

Aus einer wässerigen Auflösung des Additionsproduktes $HgCl_2 \, 2 C_9 H_7 N$ in verdünnter HCl fällt das schwach rötlich durchschimmernde Salz in fächerartigen, großen Formen aus.

Meßbare Individuen schieden erst aus der abfiltrierten und weiter eingeengten Mutterlauge aus. Die Kristalle, zu Büscheln vereinigt, zeigen wiederum die nadelförmige Ausbildung durch Streckung nach der c-Achse, ähnlich den Tetrachinolinmetallrhodaniden, mit denen sie auch isomorph sind. Die Basis a = 0P (001) ist etwas größer ausgebildet (Fig. 8).

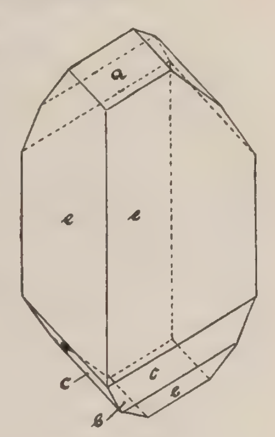


Fig. 8.

Beobachtet wurde:

a = 0P (001)
e = ∞P (110)
c = P (11$\bar{1}$)
b = $\frac{2}{3}$P (22$\bar{3}$)

Achsenverhältnis:

1,1910 : 1 : 1,2021
$\beta = 49^0 \, 42' \, 30''$

	gemessen:	berechnet:
001 : 110	61° 24′*	—
001 : 11$\bar{1}$	106 9*	—
010 : 110	47 45*	—
001 : 22$\bar{3}$	125 33	125° 28′ 36″

2. Dichinolinkobaltrhodanid.

$$CoCl_2 . 2 C_9 H_8 N . Cl$$

bezw.

$$[CoCl_4](C_9 H_8 N)_2.$$

Das Additionsprodukt $CoCl_2 . 2 C_9 H_7 N$ löst sich in verdünnter HCl mit rosaroter Farbe. Beim Eindampfen schlägt dieselbe in tiefblau um, worauf sich bald glänzende Kristalle von gleicher Farbe ausscheiden.

Die Signale leiden stark unter der Streifung der Flächen, die hier in gleicher Weise, wie bei den Doppelsalzen der Rhodanide, auftritt. Art und Anzahl der Formen entsprechen denen des isomorphen Dichinolinquecksilberchlorids. Auch die Basis tritt

stärker hervor. Gestreckt sind aber die Individuen nach c = P $(11\bar{1})$ (Fig. 9).

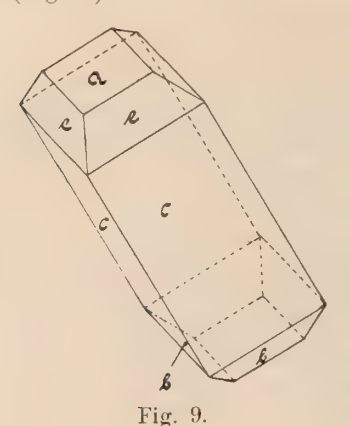


Fig. 9.

Beobachtete Formen:

a = 0P (001)
e = ∞P (110)
c = P $(11\bar{1})$
b = $\frac{2}{3}$P $(22\bar{3})$

Achsenverhältnis:

a : b : c = 1,1924 : 1 : 1,2011
$\beta = 49^0\ 49'\ 30''$

	gemessen:	berechnet:
001 : 110	61° 31′	—
001 : $11\bar{1}$	106 18	—
010 : 110	47 40	—
001 : $22\bar{3}$	125 20	125° 15′

3. Dichinolinzinkchlorid.

$ZnCl_2 . 2C_9H_8N . Cl$

bezw.

$[ZnCl_4](C_9H_8N)_2$.

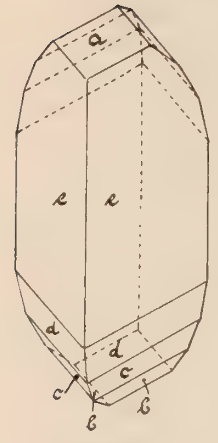


Fig. 10.

Aus der Lösung des Additionsproduktes $ZnCl_2 . 2C_9H_7N$ in verdünnter HCl fallen wasserklare, glänzende Kristalle, die mit denen des Dichinolinquecksilber- und -kobaltchlorid isomorph sind.

In der Ausbildung (Fig. 10) weist dies Doppelsalz neben den bisherigen Formen noch die positive Pyramide d = 2P $(22\bar{1})$ auf.

a = 0P (001)
e = ∞P (110)
c = P $(11\bar{1})$
b = $\frac{2}{3}$P $(22\bar{3})$
d = 2P $(22\bar{1})$

Achsenverhältnis:

a : b : c = 1,1894 : 1 : 1,1943
$\beta = 49^0\ 33'\ 7''$

	gemessen:	berechnet:
001 : 110	61° 15′*	—
001 : $11\bar{1}$	106 22*	—
010 : 110	47 51*	—
001 : $22\bar{3}$	125 33	125° 34′
001 : $22\bar{1}$	82 27	82 33 30″

c) Verbindungen des Chinolinbromids mit den Metallbromiden.

Von den Doppelsalzen der Metallbromide mit dem Chinolinbromid liefern nur die Metalle Cd, Hg, Zn und Co meßbare Kristalle, während von Ni und Mn solche nicht erhalten wurden. Sämtliche Vertreter dieser Gruppe kristallisieren monoklin und sind unter sich und mit den Tetrachinolinmetallrhodaniden und den Dichinolinmetallchloriden isomorph.

1. Dichinolinquecksilberbromid.

$$HgBr_2 . 2C_9H_8N . Br$$

bezw.

$$[HgBr_4](C_9H_8N)_2.$$

Auch hier gewinnt man das Doppelsalz am einfachsten durch Auflösung des Additionsproduktes $HgBr_2 . 2C_9H_7N$ in verdünnter HBr. Aus der anfangs klaren Flüssigkeit fällt ein milchig trübes Salz in fächerförmigen Gebilden aus. Durch Einengen der Mutterlauge wurden meßbare Kristalle erhalten, die in allen untersuchten Gruppen gerade von den Quecksilberdoppelsalzen am schwierigsten zu erhalten sind. Die Signale der Flächen des schwach roten Salzes waren nicht besonders gut. Die Zahl und Anordnung der Flächen entspricht im allgemeinen denen der Chloride (Fig. 11).

a = 0P (001)
e = ∞P (110)
c = P (11$\bar{1}$)
b = $\frac{2}{3}$P (22$\bar{3}$)

Achsenverhältnis:

$$a : b : c = 1{,}2138 : 1 : 1{,}2196$$
$$\beta = 49^\circ 8' 4''$$

	gemessen:	berechnet:
001 : 110	61° 11′*	—
001 : 11$\bar{1}$	105 57*	—
010 : 110	47 27*	—
001 : 22$\bar{3}$	125 17	125° 31′

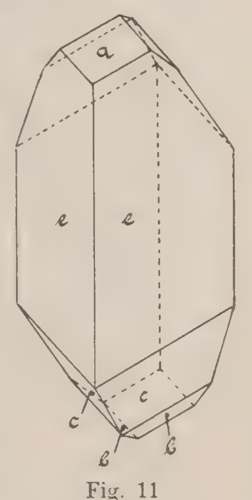


Fig. 11

2. Dichinolinkobaltbromid.

$$CoBr_2 . 2C_9H_8N . Br + 2H_2O$$

bezw.

$$[CoBr_4](C_9H_8N)_2 + 2H_2O.$$

Das dunkelblaue Additionsprodukt $CoBr_2 . 2C_9H_7N$ gibt mit verdünnter HBr eine hellrosa Lösung, die beim Eindampfen blau

wird. Eigentümlicherweise fallen glänzende, grasgrüne Kristalle aus, während alle übrigen Kobaltsalze immer blau waren.

Der äußere Habitus des Kobaltsalzes ist im Gegensatz zu den übrigen Doppelsalzen dieser Gruppe dicktafelförmig, wie in Fig. 12 dargestellt. Die Signale sind gut.

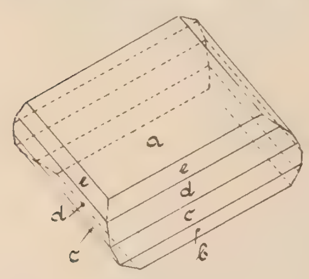


Fig. 12.

Beobachtet wurden folgende Formen:

a = 0P (001)
e = ∞P (110)
c = P (11$\bar{1}$)
b = $\frac{2}{3}$P (22$\bar{3}$)
d = 2P (22$\bar{1}$)

Achsenverhältnis:

$$a : b : c = 1{,}2218 : 1 : 1{,}2241$$
$$\beta = 49^\circ 5' 36''$$

	gemessen:	berechnet:
001 : 110	61° 15'*	—
001 : 11$\bar{1}$	106 6*	—
010 : 110	47 16*	—
001 : 22$\bar{3}$	125 12	125° 7' 39"
001 : 22$\bar{1}$	82 38	82 33 36

3. Dichinolincadmiumbromid.

$Cd\,Br_2 . 2 C_9 H_8 N . Br$

bezw.

$[Cd\,Br_4] . (C_9 H_8 N)_2$.

Das Additionsprodukt wird in verdünnter, heißer H Br gelöst. Nach dem Erkalten schlägt sich ein kristallinisches Gemenge feinster Nädelchen nieder.

Um meßbare Kristalle zu erhalten, bedurfte es wiederholten Einengens der abfiltrierten Mutterlauge. Die spießigen Kristalle zeigen den Isomorphismus dieser Gruppe, liefern aber infolge unebener Ausbildung der Flächen keine guten Signale.

Es treten dieselben Formen (Fig. 13) auf wie bei dem vorher beschriebenen Dichinolinkobaltbromid, nämlich:

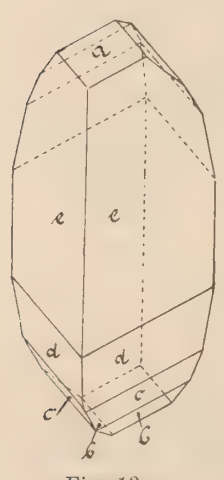


Fig. 13.

a = 0P (001)
e = ∞P (110)
c = P (111)
b = $\frac{2}{3}$P (22$\bar{3}$)
d = 2P (22$\bar{1}$)

Achsenverhältnis:

$$a : b\ c = 1{,}2160 : 1 : 1{,}2242$$
$$\beta = 49^\circ 9' 13''$$

	gemessen:	berechnet:
001 : 110	61° 13′*	—
001 : 11$\bar{1}$	105 54*	—
010 : 110	47 24*	—
001 : 22$\bar{3}$	125 24	125° 3′ 30″
001 : 22$\bar{1}$	82 35	82 42 35

4. Dichinolinzinkbromid.

$Zn\,Br_2 . 2\,C_9\,H_8\,N . Br$

bezw.

$[Zn\,Br_4](C_9\,H_8\,N)_2$.

Die Lösung des Additionsproduktes $Zn\,Br_2 . 2\,C_9\,H_7\,N$ in verdünnter HBr wird trübe, bevor das Dichinolinzinkbromid in glänzenden, meßbaren Kristallen ausfällt. Die Flächen lieferten leidlich gute Signale. Die Ausbildungsweise zeigt Fig. 14. Neue Formen wurden nicht beobachtet. Von den Formen herrscht c = ∞P (11$\bar{1}$) an Größe vor, während die Basis stark zurücktritt.

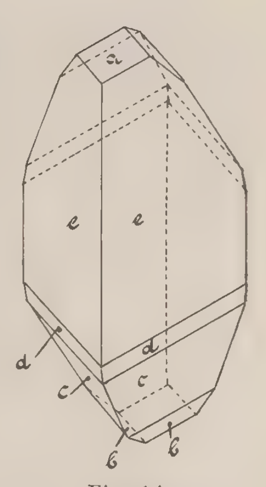


Fig. 14.

a = 0P (001)
e = ∞P (110)
c = P (11$\bar{1}$)
b = $\frac{2}{3}$P (22$\bar{3}$)
d = 2P (22$\bar{1}$)

Achsenverhältnis:

$$a : b : c = 1{,}2224 : 1 : 1{,}2252$$
$$\beta = 48^\circ 45' 13''$$

	gemessen:	berechnet:
001 : 110	60° 57′*	—
001 : 11$\bar{1}$	105 55*	—
010 : 110	47 26*	—
001 : 22$\bar{3}$	125 22	125° 10′ 32″
001 : 22$\bar{1}$	82 33	82 33 10

d) Verbindungen des Chinolinjodids mit den Metalljodiden.

Trotz vieler Versuche gelang es nur ein Doppelsalz dieser Gruppe in meßbaren Kristallen darzustellen, nämlich das Zinksalz.

Die Additionsprodukte der Jodide von allen bisher verwandten

Metallen mit dem Chinolin wurden in frisch bereiteter HJ gelöst und in einen absolut dunklen Schrank gebracht. Trotz des Lichtabschlusses aber fiel immer wieder freies Jod in solchen Mengen aus, daß es zur Abscheidung der Doppelsalze nur in wenigen Fällen kam, und auch dann nur, mit der einen Ausnahme, in so kleinen Mengen winziger Nädelchen, daß Umkristallisierungsversuche mittels Alkohol erfolglos blieben.

Nur das Dichinolinzinkjodid fiel in schönen, glänzenden Kristallen aus.

5. Dichinolinzinkjodid.

$$Zn\,J_2 . 2\,C_9\,H_8\,N . J$$

bezw.

$$[Zn\,J_4]\,(C_9\,H_8\,N)_2.$$

Klare, durchsichtige Kristalle von monokliner Ausbildung, schon auf den ersten Blick deutlich isomorph mit den Chloriden und Bromiden, fallen aus der Lösung des Additionsproduktes $Zn\,J_2 . 2\,C_9\,H_7\,N$ in HJ aus. Die Signale sind gut. Der Habitus der Kristalle ist dünntafelig (Fig. 15). Neben der Basis a = 0P (001) wurden noch die Hemipyramiden c = P (11$\bar{1}$) und d = 2P (22$\bar{1}$) beobachtet.

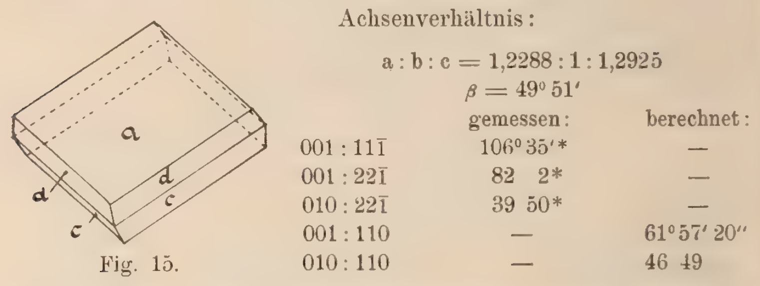


Fig. 15.

Achsenverhältnis:

a : b : c = 1,2288 : 1 : 1,2925

$\beta = 49^0\,51'$

	gemessen:	berechnet:
001 : 11$\bar{1}$	106° 35′*	—
001 : 22$\bar{1}$	82 2*	—
010 : 22$\bar{1}$	39 50*	—
001 : 110	—	61° 57′ 20″
010 : 110	—	46 49

Die Reihen der Chinolindoppelsalze sind hiermit abgeschlossen und es folgt die morphologische Untersuchung und Beschreibung der Pyridindoppelsalze.

II. Pyridinsalze.

Die chemische Zusammensetzung der Pyridindoppelsalze zeigt bei den Rhodaniden eine dreifache und bei den Haloiden, mit einer Ausnahme, wo einfache Anlagerung festgestellt wurde, eine zweifache Anlagerung, so daß wir es also zu tun haben mit:

a) Tripyridinmetallrhodaniden.

$$Me\,(NCS)_2 . 3\,C_5\,H_6\,N . NCS$$

(gegenüber Tetra- und Dichinolinmetallrhodaniden).

b) Dipyridinmetallchloriden.

$$MeCl_2 . 2C_5H_6N . Cl$$

und Monopyridincadmiumchlorid

$$CdCl_2 . 1C_5H_6N . Cl$$

(entsprechend Dichinolinmetallchloriden).

c) Dipyridinmetallbromiden.

$$MeBr_2 . 2C_5H_6N . Br$$

(entsprechend Dichinolinmetallbromiden).

Die Darstellung von Jodsalzen versagte hier aus denselben Gründen, wie bei den Chinolinmetalljodiden vollkommen.

Der Analogie der chemischen Zusammensetzung entspricht auch die kristallographische Verwandtschaft der Salze untereinander.

a) Verbindungen des Pyridinrhodanids mit den Metallrhodaniden.

Die drei meßbar dargestellten Vertreter dieser Gruppe, die Pyridindoppelsalze der Metalle Co, Mn und Fe kristallisieren monoklin und sind unter sich isomorph.

I. Tripyridinkobaltchlorid.

$$Co(NCS)_2 . 3C_5H_6N . NCS$$

bezw.

$$[Co(NCS)_5](C_5H_6N)_3.$$

Am besten erhält man das Doppelsalz, und zwar in glänzenden Kristallen, wenn man die wässerigen Lösungen von Kobaltrhodanid und Pyridinrhodanid in molekularen Mengen heiß zusammenbringt.

Die großen tiefblauen tafelförmigen Kristalle, die sich mit ihren Seitenflächen aneinanderlagern, aber leicht und unverletzt voneinander zu trennen sind, liefern vorzügliche Signale. Die Basis a = 0P (001) ist besonders schön und glänzend ausgebildet.

An den flächenreichen Kristallen wurden folgende Formen bestimmt (s. Fig. 16):

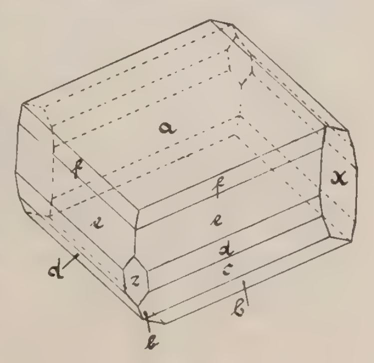


Fig. 16.

a =	0P	(001)
e =	∞P	(110)
c =	P	(11$\bar{1}$)
b =	$\frac{2}{3}$P	(22$\bar{3}$)
d =	2P	(22$\bar{1}$)
f =	—2P	(221)
x =	∞P∞	(010)
z =	2P∞	(20$\bar{1}$)

Davon also an den bisher beschriebenen Salzen nicht auftretend die negative Hemipyramide f = — 2P (221) und das Orthodoma z = 2P∞ (20$\bar{1}$).

Achsenverhältnis:

$$a : b : c = 0{,}8747 : 1 : 0{,}8590$$
$$\beta = 45^0\,5'\,9''$$

	gemessen:	berechnet:
001 : 110	53° 28′*	—
001 : 11$\bar{1}$	108 30*	—
010 : 11$\bar{1}$	51 22*	—
001 : 22$\bar{3}$	131 9	131° 6′ 40″
001 : 22$\bar{1}$	78 5	78 9 40
001 : 201	74 24	74 26 15

Das Kobaltsalz zeigt deutlichen Pleochroismus (violett—blau).

2. Tripyridinmanganrhodanid.

$$Mn(NCS)_2 . 3C_5H_6N . NCS$$

bezw.

$$[Mn(NCS)_5](C_5H_6N)_3.$$

Wässerige Lösungen von Manganrhodanid und Pyridinrhodanid werden in molekularen Mengen gemischt, worauf bei geeigneter Lösungskonzentration gelbliche, durchsichtige Kristalle ausfallen. Die Individuen sind allseitig gleichmäßig ausgebildet und liefern im Goniometer gute Signale, sind aber sehr empfindlich. Als neue Form tritt an dieser Substanz das Doma m = 4P∞ (041) auf.

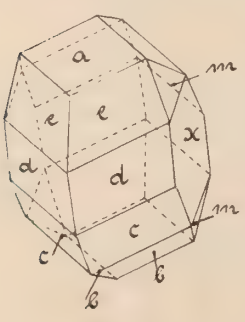


Fig. 17.

Beobachtet wurden die Formen (Fig. 17):

a =	0P	(001)
e =	∞P	(110)
c =	P	(11$\bar{1}$)
b =	$\frac{2}{3}$P	(22$\bar{3}$)
d =	2P	(22$\bar{1}$)
x =	∞P∞	(010)
m =	4P∞	(041)

Achsenverhältnis:

$$a : b : c = 0{,}8751 : 1 : 0{,}8671$$
$$\beta = 45^\circ\,39'\,5''$$

	gemessen:	berechnet:
001 : 110	53° 25′*	—
001 : 11$\bar{1}$	108 18*	—
010 : 11$\bar{1}$	51 18*	—
001 : 22$\bar{3}$	130 54	130° 51′ 7″
001 : 22$\bar{1}$	78 38	78 25 23
001 : 041	67 55	68 2 30

3. Tripyridinferrorhodanid.

$$Fe(NCS)_2 . 3C_5H_6N . NCS$$

bezw.

$$[Fe(NCS)_5](C_5H_6N)_3.$$

Ferrorhodanid und Pyridinrhodanid heiß zusammengebracht, liefern ein hellrosa gefärbtes Salz, das in der Mutterlauge dunkler wird und in hellbraun übergeht. An der Luft oxydiert das Doppelsalz sehr schnell, ebenso wie das Eisensalz des Chinolinrhodanids, und zwar derart, daß die Signale teils schon während des Messens verschwinden. Tripyridinferrorhodanid zeigt zwei Typen der Ausbildung (Fig. 18 und 19),

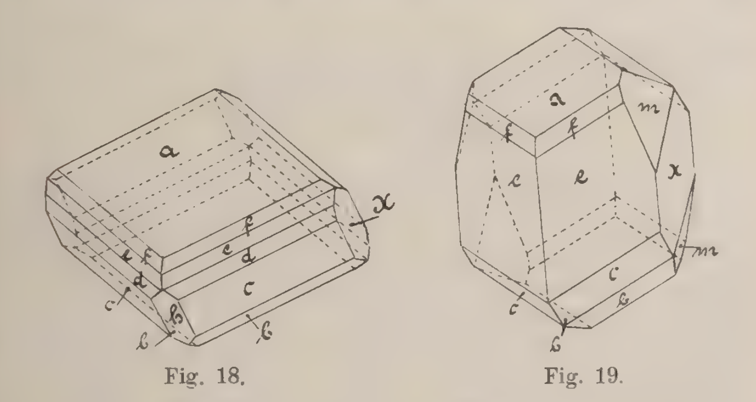


Fig. 18. Fig. 19.

die beide allseitig scharf und vollkommen entwickelt sind. Die einen sind dicktafelförmig nach der Basis und die Individuen lagern sich in der Lauge kettenförmig mit x = ∞P∞ (010) lose aneinander, während die in Fig. 19 dargestellten, bei denen das Vertikalprisma e = ∞P (110) vorherrscht, einzeln in der Lauge verteilt liegen.

Die Anzahl der auftretenden Formen ist verhältnismäßig groß. Es wurden beobachtet:

a =	0P	(001)
e =	∞P	(110)
c =	P	$(11\bar{1})$
b =	$\frac{2}{3}$P	$(22\bar{3})$
d =	2P	$(22\bar{1})$
f =	−2P	(221)
x =	∞P∞	(010)
h =	P∞	$(10\bar{1})$
m =	4P∞	(041)

Achsenverhältnis:

$$a : b : c = 0{,}8865 : 1 : 0{,}8655$$
$$\beta = 44^0\, 41'\, 50''$$

	gemessen:	berechnet:
001 : 110	52° 54′*	—
001 : $11\bar{1}$	108 26*	—
010 : $11\bar{1}$	51*	—
001 : $22\bar{3}$	131 20	131° 16′ 24″
001 : $22\bar{1}$	78 3	78 7 30
001 : 221	37 39	37 39 10
001 : $10\bar{1}$	114	114 0 30
001 : 041	67 56	67 51 12

(Schluß folgt.)

Ueber Posidonia Becheri im produktiven Karbon und die Stellung von Anthracosia.

Von **A. von Koenen** in Göttingen.

In No. 7 des Centralblattes pro 1905 machte Frech eine interessante Mitteilung über das Hinaufgehen von *Posidonia Becheri* in das produktive Karbon; ich möchte dazu noch bemerken, daß ich schon 1865 (Zeitschr. d. deutschen geolog. Ges. XVII. S. 269) aus der mittleren Etage des westfälischen Steinkohlengebirges von den Gruben Westphalia bei Dortmund und Graf Beust bei Essen neben *Avicula papyracea, Orthoceras*, Goniatiten etc. auch eine große *Posidonomya* angeführt habe, „die etwas länglicher ist als *Posidonia Becheri*“ NB. nur nach dem mir damals vorliegenden, dürftigen Vergleichsmaterial. Die sämtlichen Stücke hatte ich dem Berliner Museum gegeben und habe sie in meiner Arbeit über die Kulmfauna von Herborn (N. Jahrb. f. Min. etc. 1879. 309) nicht benutzen können, weil sie damals nicht aufzufinden waren.

Gleichzeitig hatte ich Anthracosien nebst *Avicula* etc. von der Grube Hannibal bei Bochum vorgelegt und erklärt, daß dies nicht Süßwasser-, sondern marine Bildungen seien, entgegen Ludwig's Angaben. Das Schloß beider Schalen von *Anthracosia securiformis*

Ludw. hatte ich dann 1881 (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. XXXIII. Taf. XXVI Fig. 6, 7) in meinem Aufsatze über die Gattung *Anoplophora* Sandbg. (*Uniona* Pohlig) abbilden lassen, um die sehr nahe Verwandtschaft von *Anthracosia* und *Anoplophora* darzulegen, die der Gattung *Cardinia* sehr nahe stehen und marine Gattungen sind, mit den Unioniden aber nicht verwandt sind.

Wenn daher im letzten Hefte des N. Jahrb. f. Min. etc. (1905. I. 44) Axel Schmidt die Anthracosien des Rotliegenden und Oberkarbon als Süßwassermuscheln bezeichnet, so kann ich dies nicht für zutreffend halten, ebensowenig wie ich die Bezeichnung der Anthracosienschichten durch Lyell und Andere als „limnische Schichten" als richtig anerkennen kann, sowie die Ausführungen von Amalitzky etc. etc., wonach das Rotliegende mindestens teilweise aus Süßwasserablagerungen bestehen würde. Mindestens die Palaeonisciden und die Acanthodes des Rotliegenden haben bis jetzt noch als marine Gattungen gegolten, und ich sehe keine Veranlassung, alle die Bivalven, mit *Anthracosia* anzufangen, für Süßwasserformen zu halten.

Besprechungen.

J. F. Wajner-Wainerowsky: v. Kralic's Ablagerung und Verbreitung der Stein- bezw. Kalisalze sowie ihre Verwendung. 2. vermehrte Auflage. Mit mehreren Abbildungen und Ansichten, sowie einem Anhang über die geschichtliche Entwickelung der durch die Aufschließung der Kalisalzlager entstandenen Kaliindustrie, nebst photographischen Ansichten einiger Kalidüngungsversuchsergebnisse. Wien 1903. 84 p.

Dieses kleine Buch behandelt die Salzlagerstätten, deren Entstehung und Verwertung in einer für den Laien leicht verständlichen Weise. Dabei werden die verschiedenen Theorien über die Entstehung der Salzlager sowie über die Ablagerungen der Meere besprochen. Im Anhang wird die Entwickelung der Kaliindustrie in sehr anschaulicher Weise behandelt.

Wissenschaftliche Neubeobachtungen enthält es nicht. Eine nochmalige Durchsicht der Arbeit zur Ausmerzung einiger Druckfehler, welche geeignet sind, falsche Vorstellungen beim Laien zu erwecken, würde ihr sehr zu statten kommen.

C. Hlawatsch.

Personalia.

Der Professor der Geologie an der Universität Kasan, **A. A. Stuckenberg**, ist am 31. März (13. April) d. J. gestorben.

A. V. Lawrski, Privatdozent an der Universität Kasan, ist zum ordentlichen Professor der Mineralogie an der Bergakademie zu Ekaterinoslaw,

E. N. Barbot-de-Marny zum Professor am Berginstitut in St. Petersburg,

N. A. Bogoslowski zum Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität Dorpat,

N. J. Karakasch, Privatdozent an der Universität St. Petersburg, zum Professor der Paläontologie am Berginstitut daselbst,

G. G. v. Peetz, Privatdozent an der Universität St. Petersburg, zum Professor der Geologie am dortigen Berginstitut,

W. D. Laskarew, Privatdozent an der Universität Odessa, zum Professor der Mineralogie und Geologie an derselben Universität ernannt worden.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Colomba, Luigi: Cenni preliminari sui minerali del Lausetto (Valli del Gesso).
Boll. soc. geol. ital. **23. 1904.** Fasc. III. 393—397.

Colomba, Luigi: La leucite del tufo di Pompei.
Boll. soc. geol. ital. **23. 1904.** Fasc. III. 379—391. Mit 1 Taf.

Cossa, A.: In Memoria di Alfonso Cossa nel primo anniversario della sua morte.
Torino **1903.** 8°. 133 p. 1 Porträt.

Crookes, W.: On the action of Radium-emanations on Diamond.
Proc. Roy. Soc. London. No. 497. **74.** Part I. **1904.** Mit 1 Taf.

Danne, J.: Sur un nouveaux minéral radifère.
C. r. **140. 1905.** 241—243.

Eichwald, Ernst: Neuere Untersuchungen über flüssige Krystalle.
Inaug.-Diss. Marburg **1905.** 39 p. Mit 16 Fig.

Enderle, J.: Die Bildung der Salzlagerstätten.
Wels **1903.** 30 p.

Feit, W. und **Przibylla**, K.: Über die Erden des Monazits.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **43. 1905.** 202—214.

Höfer, H.: Gipskryställchen accessorisch im dolomitischen Kalk von Wietze (Hannover).
Sitzungsber. Wien. Akad. **113. 1904.** I. Abt. 169—173.

van't Hoff, J. H.: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXVII. Kaliumpentacalciumsulfat und eine dem Kaliborit verwandte Doppelverbindung.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1904.** 935—937.

van't Hoff, J. H.: XXXVIII. Mit G. L. Vörmann, Die Identität von Mamanit und Polyhalit.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1904.** 984—986.

Klein, C.: Über Theodolitgoniometer.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1905.** 94—101. Mit 1 Textfig.

Kotora, Jimbō: Danburite of Obira, Bungo Province.
Beitr. z. Mineralogie v. Japan. No. 1. Jan. **1905.** 1—10. Mit 8 Textfig.

Kotora, Jimbō: The siliceous Oolite of Tateyama, Etchū Province.
Beitr. z. Mineralogie von Japan. 11—15. Mit 1 Taf.

Kraus, E. H.: Occurrence of Celestite near Syracuse, N. J. etc.
Am. Journ. Sci. **18. 1904.** 30—39.

Kunz, George F.: The production of precious stones in 1903.
Mineral resources of the United States, calendar year 1903. Washington **1904.** 71 p.

Küster, F. W. und **Dahmer**, G.: Beitrag zur Löslichkeit von Baryumsulfat.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **43. 1905.** 348. 349.

Wada, T.: Beiträge zur Mineralogie von Japan. No. 1.
Januar **1905.** 21 p. Mit 1 Taf. u. 8 Textfig.

Ward, H. A.: Willamette Meteorite.
Proc. of the Rochester Acad. of Sc. **4.** 137—148. Pls. 13—18. Rochester, N. J. **1904.**

Weiskopf: Über den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12. 1904.** 94—97.

Petrographie. Lagerstätten.

D'Achiardi, G.: Cenni su di una anfibolite ornblendica nel granito di San Piero in Campo (Elbo).
Atti Soc. Tosc. di Scienze Nat. Proc. verb. **14. 1904.** No. 5. 125—131.

Barvir, Heinr.: Geologische und bergbaugeschichtliche Notizen über die einst goldführende Umgebung von Neu-Knin und Stechowic in Böhmen.
Sitzungsber. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. **1904.** 70 p. Mit 3 Abbildungen.

Bauer, L.: Das Goldvorkommen von Tangkogae in Korea.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 69—71.

Becke, F.: Über die vulkanischen Laven.
Schriften d. Vereins z. Verbreitung nat. Kenntn. Wien **1904.** 18 p.

Buttgenbach, H.: Les dépôts aurifères de Katanga.
Bull. soc. belge de Géologie. **1904.** 14 p.

Canaval, Richard: Das Eisensteinvorkommen zu Kohlbach an der Stubalpe.
Berg- u. Hüttenm. Jahrb. d. k. k. Bergakad. Leoben u. Pribram. **52. 1904.** 14 p. Mit 1 Textfig.

Dittrich, M. und **Pohl**, R.: Über Bestimmung von Zirkon neben Titan, insbesondere in Gesteinen.
Zeitschr. f. anorg. Chemie **43. 1905.** 236—241.

Doelter, C.: Die Silikatschmelzen. (Erste Mitteilung.)
Sitzungsber. Wien. Akad. 18. Febr. **1904. 113.** 73 p. Mit 7 Abbild. im Text.

Fink, W.: Der Flysch im Tegernsee-Gebiet mit specieller Berücksichtigung des Erdölvorkommens.
Geognostische Jahreshefte f. **1903**. 30 p. 1 K.

Fleischmann, O.: Untersuchungen von Gesteinen aus dem nordöstlichen China (Provinz Chi-Ci).
Leipzig **1904**. 65 p. Mit 1 Taf.

Friz, W.: Die nutzbaren Lagerstätten im Gebiete der mittleren sibirischen Eisenbahnlinie.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 55—65 Mit 1 Textfig.

Grabau, A. W.: On the classification of sedimentary rocks.
The american geologist. **1904**. 228—247.

Grubenmann, U.: Über einige Gesteine aus den Stollen des Elektricitätswerkes Schuls im Unterengadin.
Eclogae geol. Helvetiae. **8**. **1904**. 201—210.

Grubenmann, U.: Über Pneumatolyse und Pegmatite mit einem Anhang über den Turmalinpegmatit von Piz Cotschen im Unterengadin.
Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich. **49**. **1904**. 376—391.

Hills, B.: Note on the keratophyres of the Breidden and Berwyn Hills.
The Geol. Magaz. **11**. **1904**. 13—16.

John, C. v. und **Eichleiter**, C. F.: Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium der k. k. geolog. Reichsanstalt, ausgeführt in den Jahren 1901—1903.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. **53**. Wien **1904**. 481—514.

Julian, A. A.: Genesis of the amphibole schists and serpentines of Manhattan island, New York.
Bull. geol. Soc. America. **14**. Rochester **1903**. 421—494. Pl. 60—63.

Kaiser, E.: Zur Osann'schen Berechnung der Gesteinsanalysen.
Centralbl. f. Min. etc. **1904**. 338—340.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Davison, Ch.: The Penzance Earthquake of March 3, 1894.
Geol. Mag. Dec. 5. **1**. **1904**. 487—490.

Dubois, Eug.: Sur les eaux souterraines des Pays-Bas.
Arch. d. Musée Teyler. (2.) **9**. **1904**. 1—96. Mit 6 Fig. im Text.

Fliegel, Gotthard: Über einen Bergrutsch bei Godesberg a. Rhein.
Verhandl. d. naturhist. Vereins v. Rheinland, Westfalen etc. **61**. **1904**. 9—25. Mit 2 Taf.

Gilbert: Alaska. **3**. Glaciers and Glaciation.
Harriman Alaska Expedition. New York **1904**. 231 p. 18 Taf.

Grosser, Paul: Vulkanische Streifzüge im Maorilande.
Verhandl. d. naturhist. Vereins v. Rheinland, Westfalen etc. **61**. **1904**. 38—59. Mit 2 Taf.

Hintz, Ernst: Chemische Untersuchung der Stahlquelle des Höllensprudels zu Hölle bei Bad Steben (Bayern).
Abh. d. naturhist. Gesellsch. Nürnberg. **15. 1904.** 85—106.

Hise, R. R.: Northward flow of ancient Beaver river.
Bull. geol. Soc. America. **14.** Rochester **1903.** 297—305. Pl. 32—36.

Jordis, Eduard, Zur Geschichte der Forschung über Erdalkalisilikate.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **43. 1905.** 410—415.

Jordis, Eduard und **Kanter**, E. H.: Beiträge zur Kenntnis der Silikate VI. Reaktion zwischen Quarz und Erdalkalilauge.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **43. 1905.** 314—318.

Ordóñez, Ezequiel: Las aguas subterráneas de Amozoc, Puebla.
Parergones del Instituto Geológico de México. **1.** No. 4. 117—120. **1904.**

Platania, G.: Aci Castello. Ricerche geologiche e vulcanologiche.
Mem. d. Cl. di Sc. d. R. Accad. degli Zelanti ser. 3a. **2.** 1902—1903. 56 p. 4 Tav. **1904.**

Platania, G.: Sur les anomalies de la gravité et les bradysismes dans la région orientale de l'Etna.
Comptes rendus. Avril **1904.** 2 p.

Shaler, N. S.: A comparison of the features of the earth and the moon.
Smithsonian contributions to Knowledge. **34. 1903.** 79. Mit 25 Taf.

Villarello, Juan D.: Estudio de la teoría química propuesta por el Sr. D. Andrés Almaraz, para explicar la formación del petróleo de Aragón, México, D. F.
Parergones del Instituto Geológico de México. **1.** No. 4. 95—111. **1904.**

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Boehm, J.: Description de la faune des couches de Pereiros.
Communicações da commissão do serviço geologico de Portugal. **5. 1903.** 1—48. 32 Fig. Pl. 1—3.

Böhm, J.: Über einen Furchenstein und Tertiär in Dahome.
Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. **1904.** Briefl. Mitt. 141—145.

Brandes, G.: Weitere Mitteilung über den Keuper in der Gegend von Thale am Harz.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 373—377.

Broom, R.: Occurrence of an Opisthocoelian Dinosaur *(Algoasaurus Bauri)* in the Cretaceous Beds of South Africa.
Geol. Mag. Dec. 5. **1. 1904.** 445—447.

Brown, Arthur Erwin: Post-glacial nearctic centres of dispersal of reptils.
Proc. Acad. of Nat. Science Philadelphia. **56. 1904.** 464—474.

Chelius, C.: Geologischer Führer durch den Odenwald.
Stuttgart **1905**. 80 p. Mit 9 Abbildungen im Text und 1 geologische Karte im Maßstabe 1 : 250 000.

Chelius, C.: Zu „Zechstein von Rabertshausen“ etc.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 81.

Choffat, P.: L'infralias et le sinémurien du Portugal.
Communicações da commissão do serviço geologico de Portugal. **5. 1903.** 49—114. 11 Fig. 1 Tab.

Cossmann, M.: Note sur l'infralias de la Vendée et des Deux-Sèvres. II. Pélécypodes.
Bull. de la soc. géol. de France. **3. 1904.** 497—545. Pl. 16—18.

Drevermann, F.: Über Untersilur in Venezuela.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1904. 1.** 91—93. Taf. X.

Elbert, J.: Die Entwicklung des Bodenreliefs von Vorpommern und Rügen. 1. Teil.
8. Jahresber. d. geogr. Ges. zu Greifswald. **1903.** 107 p. 16 Tab.

Elbert, J. und **Klose**, H.: Kreide und Paleozän auf der Greifswalder Oie.
Greifswald **1903.** 31 p. 1 K.

Esch, Ernst: Beiträge zur Geologie von Kamerun von Ernst Esch, F. Solger, M. Oppenheim und O. Jaekel.
Herausgegeben im Auftrag und aus Mitteln der Kolonialabteilung des Auswärtigen Amts in Berlin. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele). **1904.** 298 p. Mit 9 Taf., einer topographischen Karte, einem großen Panorama u. 83 Abbildungen im Text.

Farrington, Oliver Cummings: Observations on the geology and geography of Western Mexico including an account of the Cerro Mercado.
Field Columbian Museum. Chicago **1904.** Public. No. 89. Geol. series. **2.** No. 5. 197—228. Mit 1 K. 15 Taf. u. 5 Textfig.

Fischer, K.: Neue Aufschlüsse im Weichbild der Stadt Frankfurt a. M.
Ber. Senckenberg. Naturf. Ges. Frankfurt a. M. **1904.** 47—58. Mit 1 Textfig.

Fugger, E.: Die oberösterreichischen Voralpen zwischen Irrsee und Traunsee.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **53.** Wien **1903.** 295—350. Taf. 14.

Geological Survey of Canada.
Annual report (New series). **13.** für **1900.** Ottawa 1903.. Mit 8 K.

Geyer, G.: Aus der Umgebung von Hollenstein in Niederösterreich.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. **53.** Wien **1904.** 423—442. Taf. 20.

Griesbach, C. L.: On the exotic blocks of the Himalaya.
Comptes Rendus IX. Congrès géol. intern. de Vienne 1903. Wien **1904.** 547—552.

Hatch, F. H.: The Geology of the Marico District.
Transact. geol. Soc. S. Afr. **7.** Pt. I. **1904.** 1—6. 3 K.

Hilber, V.: Fossilien der Kainacher Gosau.
Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. **1902. 52.** 277—284. 1 Tab.

Hinde, G. J.: On the Zone of Marsupites in the Chalk at Beddington near Croydon, Surrey.
Geol. Mag. Dec. 5. **1. 1904.** 482—487.

Jonker, H. G.: Bijdragen tot de Kennis der sedimentaire zwerfsteenen in Nederland.
Groningen **1904.** 1—91.

Katzer, F.: Lithiotiden-Schichten in der Hercegowina.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 327—329.

Kayser, E.: Abriß der geologischen Verhältnisse Kurhessens.
Aus Hessler: Hessische Landes- und Volkskunde. **1.** Marburg **1904.** 26 p. 1 K.

Keilhack, K.: Die große baltische Endmoräne und das Thorn-Eberswalder Haupttal. Eine Antwort an Herrn G. Maas.
Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. **1904.** Briefl. Mitt. 132—141.

Kilian, W.: Note sur le jurassique moyen dans les Alpes françaises.
Comptes rend. Assoc. franç. p. l'Avancement des Sci. Angers **1903.** 603—608.

Krause, P. G.: Über das Vorkommen von Kimmeridge in Ostpreußen.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **56. 1904.** 56—59.

Lane, A. C.: Geological Report on Huron County, Michigan.
Geol. Survey of Michigan. **7.** Lansing **1900.** 329 p. 11 Taf.

Leban, P. S.: Eocene outcrop in Central Africa.
Geol. Mag. **1904.** 290—292.

Madsen, V.: On jurassic fossils from East Greenland.
Meddelelser om Grönland. **29.** Copenhagen **1904.** 159—210. 5 Taf. 1 K.

Martin, K.: Jungtertiäre Kalksteine von Batjan und Obi.
Samml. d. geol. Reichsmuseums in Leiden. Ser. I. **7. 1903.** 225—230.

Menzel, H.: Beiträge zur Kenntnis der Quartärbildungen im südlichen Hannover. 1. Die Interglacialschichten von Wallensen in der Hilsmulde. Mit einem Anhang: Zwei neue Arten von *Valvata* Müller (Gruppe *Circinna* Hübner).
Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. **24. 1904.** 254—289. H. XIV.

Noetling, F.: Über das Verhältnis zwischen *Productus*-Kalk und Ceratitenschichen in der Saltrange (Indien).
Centralbl. f. Min. etc. **1904**. 321—327.

Palache, Charles: Geology about Chichogof Cove, Stepovak Bay, with notes on Popoff and Unga Islands.
Harriman Alaska Expedition. **1904**. 69—88.

Paulcke, W.: Geologische Beobachtungen im Antirhätikon. Eine vorläufige Mitteilung.
Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. **14**. **1904**. 257—298. Mit 1 Kartenskizze.

Philipp, H.: Paläontologisch-geologische Untersuchungen aus dem Gebiete von Predazzo.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **1904**. 1—98. Taf. I—VI.

Range, P.: Das Diluvialgebiet von Lübeck und seine Dryastone.
Zeitschr. f. Naturw. **76**. **1904**. 161—272.

Renz, C.: Neue Beiträge zur Geologie der Insel Corfu.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. **1903**. 26—32.

Renz, C.: Zur Altersbestimmung des Carbons von Budua in Süddalmatien.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. **1903**. 17—22.

Report on the great landslide at Frank, Alta.
Ann. report. Canada geol. survey. **1903**. Part. VIII. 17 p. Mit 17 Taf. u. 1 K.

Rogers, J. and **Arber**, E. A. N.: Fossiliferous limestone in the Culm of West Devon.
Geol. Mag. **1904**. 305—308.

Ryba, F.: Beitrag zur Kenntnis des Cannelkohlenflötzes bei Nýřan.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. **53**. Wien **1904**. 351—372. Taf. 15—17.

Rzehak, A.: Spuren des Lias und Dogger im Klipperjura der karpathischen Sandsteinzone Mährens.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903**. 276—277.

Rzehak, A.: Über das Auftreten der Gattung *Papyrotheca* Brusina in den Kongerienschichten von Nieder-Österreich und Mähren.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903**. 258—259.

Paläontologie.

Ameghino, Fl.: Recherches de morphologie phylogénétique sur les molaires supérieures des ongulés.
An. Mus. Nac. Buenos Aires. **9**. **1904**. 1—541.

Andrews, C. W.: Note on the Barypoda, a new Ordre of Ungulate Mammals.
Geol. Mag. Dec. 5. **1**. **1904**. 481—482.

Barsanti, L.: Secondo contributo allo studio della flora fossile di Jano.
Atti Soc. Tosc. di Scienze Nat. Proc. verb. **14**. **1904**. No. 5. 115—125.

Beecher, C. E.: Note on a new permian Xiphosuran from Kansas. Am. Journ. Sci. **18. 1904.** 23—24.

Boehm, G.: Über tertiäre Brachiopoden von Oamaru, Südinsel Neu-Seeland.
Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. **1904.** Briefl. Mitt. 146—150.

Böhm, J.: Über *Cassianella Ecki* n. sp.
Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. **1904.** Briefl. Mitt. 95—96.

Böhm, J.: Über *Nathorstites* und *Dawsonites* aus der arktischen Trias.
Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. **1904.** Briefl. Mitt. 96—97.

Dollfus et **Dautzenberg**: Conchyliologie du miocène moyen du Bassin de la Loire. I. Pt. Pélécypodes.
Mém. Soc. géol. de France. Paléontologie. **11. 1904.** 107—162. Taf. VI—X.

Drevermann, F.: Die Fauna der Siegener Schichten von Seifen unweit Dierdorf (Westerwald).
Palaeontographica. **50. 1904.** 229—287. Taf. 28—32.

Girty, G. H.: New Molluscan genera from the Carboniferous.
Proceed. U. S. Nat. Museum. **27. 1904.** 721—736. Pl. 45—47.

Grabau, A. W.: Paleozoic coral reefs.
Bull. geol. Soc. America. **14.** Rochester **1903.** 337—353. Pl. 47—48.

Gulick, Addison: The fossil land shells of Bermuda.
Proc. Acad. of Nat. Science Philadelphia. **56. 1904.** 406—426. Mit 1 Taf.

Hambach, G.: Revision of the Blastoideae, with a proposed new classification, and description of new species.
Transact. Acad. of Sience. St. Louis. **13.** No. 1. **1903.** 67 p. Mit 6 Taf.

Hyatt, A.: *Pseudoceratites* of the Cretaceous.
Monographs of the U. S. geol. Survey. **44. 1903.** 250 p. 47 Taf.

Jaekel, O.: Über die Bildung der ersten Halswirbel und die Wirbelbildung im allgemeinen.
Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. **1904.** Protok. 109—119.

Janensch, W.: Bemerkungen über den Skelettbau der Glyptodontiden.
Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. **1904.** Protok. 67—91.

Janensch, W.: Über eine fossile Schlange aus dem Eocän des Monte Bolca.
Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. **1904.** Protok. 54—56.

Janensch, W.: Über *Heterocoenia provincialis* Mich. sp. eine Hexakoralle vom Habitus der *Tubipora*.
Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. **1903.** 486—493. T. 25.

Kafka, J.: Fossile und recente Raubthiere Böhmens.
Archiv d. naturwiss. Landesdurchforschung von Böhmen. **10**, 6. Prag **1903**. 124 p. 55 Fig.

Klem, Mary J.: A revision of the palaeozoic Palaeechinoidea, with a synopsis of all known species.
Transact. Acad. of Sience. St. Louis. **14**. No. 1. **1904**. 98 p. Mit 5 Taf.

Lambe, L. M.: The grasping power of the manus of *Ornithomimus altus* Lambe.
The Ottawa Naturalist. **13**. **1904**. 33—36. Pl. I u. II.

Madsen, V.: Diluviale Foraminiferen aus Boizenburg in Mecklenburg.
Arch. d. Ver. d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg. **56**. **1902**. 121—123.

Matthew, W. D.: Notice of two new oligocene Camels.
Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **20**. **1904**. 211—215.

Neumayer, L.: Die Koprolithen des Perms von Texas.
Palaeontographica. **51**. **1904**. 121—128. Taf. XIV.

Pavlow, M.: *Procamelus* du gouvernement de Kherson.
Mém. Soc. des Naturalistes de la Nouvelle-Russie. **25**. **1903/04**.

Prever, P. L. und **Rzehak**, A.: Über einige Nummuliten und Orbitoiden von österreichischen Fundorten.
Verh. naturf. Vereins Brünn. **42**. **1903**. (1904.) 190—201. Mit 2 Taf.

Rzehak, A.: Neue Fossilien aus dem Lias zu Freistadtl in Mähren.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt Wien. **1904**. 132—133.

Rzehak, A.: *Rhynchonella polymorpha* Matt. im karpathischen Eocän Mährens.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt Wien. **1904**. 182—184.

Schmidt, W. E.: Über *Metriorhynchus Jaekeli* n. sp.
Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. **1904**. Protok. 97—108. t. 11 u. 12.

Scupin, H.: Über *Nephrotus chorzoviensis* H. v. Meyer.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55**. **1903**. 465—474. Taf. XXI u. XXII.

Spencer. W. K.: Structure and affinities of *Palaeodiscus* and *Agelacrinus*.
Proc. Roy. Soc. London. No. 497. **74**. Part I. **1904**. Mit 1 Taf.

Stenzel, K. G.: Fossile Palmenhölzer.
Beitr. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients. **16**. **1904**. 181 p. 22 Taf.

Toula, F.: Über den Rest eines männlichen Schafschädels aus der Gegend von Eggenburg in Niederösterreich.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. **1903**. **53**. 51—64. T. II.

Toula, F.: Über eine fossile *Cistudo lutraria* Schneid.
Verh. d. Ver. f. Natur- u. Heilkunde zu Preßburg. N. F. **13**. **1901**. 3 p.

Ulrich, E. O. and **Bassler,** R. S.: A Revision of the Palaeozoic Bryozoa. Part II. Trepostomata.
Smithsonian Miscellaneous Collections. **47. 1904.** 15—55. Mit 9 Taf.

Waagen, L.: Brachiopoden aus den Pachycardientuffen der Seisser Alpe.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. **53.** Wien **1904.** 443—472.

Ward, L. F.: Famous fossil Cycad.
Am. Journ. Sci. **18. 1904.** 40—52.

Weber, M.: Über tertiäre Rhinocerotiden von der Insel Samos.
Bull. soc. imp. d. naturalistes. Moscou **1903.** No. 4. p. 477—501. Mit 3 Taf. u. 2 Textfig.

Whiteaves, F.: Additional notes on some canadian specimens of „*Lituites undatus*".
The Ottawa Naturalist. **1903.** 161—163.

Wieland, R.: Structure of the upper cretaceous turtles of New Jersey: *Adocus, Osteopygis* and *Propleura.*
Am. Journ. Sci. **17. 1904.** 112—132. 7 Fig. Pl. 1—9.

Wiman, C.: Jakttagelser på *Nileus armadillo* Dalm.
Geol. Fören. Förhandl. **26. 1904.** 87—90.

Wollemann, A.: *Aucella Keyserlingi* Lahusen aus dem Hilskonglomerat (Hauterivien).
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55.** 32—34.

Wood, Elvira: On New and Old Middle Devonic Crinoids.
Smithsonian Miscellaneous Collections. **47. 1904.** 56—84. Mit 2 Taf.

Woods, H.: The Genus *Desorella.*
Geol. Mag. Dec. 5. **1. 1904.** 479—481. t. 16.

Wortman, L.: Studies of eocene mammalia in the Marsh collection, Peabody museum (Fortsetzung).
Am. Journ. Sci. **17. 1904.** 133—140. 11 Fig.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Kristallographische Vergleichung verschiedener Metallrhodanide mit den entsprechenden Metallhaloiden der organischen Basen Chinolin und Pyridin.

Von **O. Hugo** in Münster i. W.

Mit 26 Textfiguren.

(Schluß.)

b) Verbindungen des Pyridinchlorids mit den Metallchloriden.

Dargestellt und kristallographisch untersucht sind aus dieser Gruppe die Doppelsalze der Metalle Hg und Zn als „Di-" und das des Cd als „Mono"pyridinsalz.

Die beiden ersten Vertreter sind triklin und miteinander isomorph, das Cadmiumsalz ist rhombisch.

I. Dipyridinquecksilberchlorid.

$$HgCl_2 . 2C_5H_6N . Cl$$

bezw.

$$[HgCl_4](C_5H_6N)_2.$$

Das Doppelsalz wurde dargestellt durch Auflösen des Additionsproduktes $HgCl_2 . 2C_5H_5N$ in heißer verdünnter HCl. In nicht zu wässeriger Lösung fiel ein farbloses Salz in feinen Nädelchen oder fächerförmigen gruppierten Plättchen aus. Die abfiltrierte und eingeengte Mutterlauge lieferte dann meßbare Kristalle, die sich treppenförmig aufeinanderlagerten.

Beobachtet wurden (Fig. 20) folgende Formen:

$a = 0P \quad (001)$
$e_1 = \infty'P \quad (1\bar{1}0)$
$e_2 = \infty P' \quad (110)$
$x = \infty P\breve{\infty} \quad (010)$

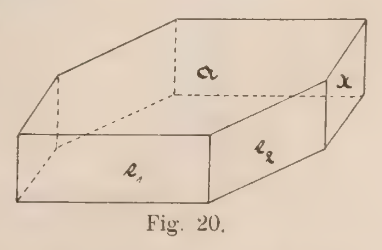


Fig. 20.

der Wert für die c-Achse konnte daher nicht berechnet werden.

Achsenverhältnis:

$$a : b : c = 0{,}5847 : 1 : ?$$
$$\alpha = 88^\circ 49' 30''$$
$$\beta = 68\ 10\ 36$$
$$\gamma = 70\ 30\ \ 2$$

	gemessen:
001 : 1$\bar{1}$0	60° 12′
001 : 110	79 40
001 : 010	111 35
1$\bar{1}$0 : 010	52 28
110 : 010	67 36

2. Dipyridinzinkchlorid.

$Zn Cl_2 . 2 C_5 H_6 N . Cl$

bezw.

$[Zn Cl_4] . (C_5 H_6 N)_2$.

Aus der Auflösung des Additionsproduktes $Zn Cl_2 . 2 C_5 H_5 N$ in verdünnter HCl fallen wasserklare, glänzende Kristalle aus, deren Flächen mit Ausnahme der Basis a = 0P (001) gute Signale liefern. Die Basis ist in ihrer ebenen Ausbildung gestört durch Streifung parallel ihren Begrenzungskanten. Die besten Kristalle wurden bei der Verdunstung im luftverdünnten Raum erhalten. Sie sind tafelförmig und meist ringsum ausgebildet (Fig. 21) und zeigen folgende Formen:

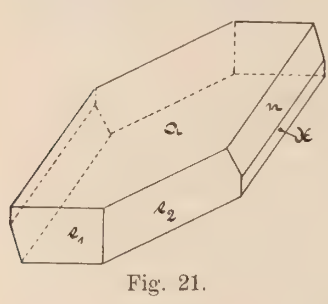


Fig. 21.

a = 0P (001)
e_1 = ∞′P (1$\bar{1}$0)
e_2 = ∞P′ (110)
x = ∞P$\breve{\infty}$ (010)
n = 2,P′$\breve{\infty}$ (021)

Achsenverhältnis:

$$a : b : c = 0{,}5897 : 1 : 1{,}4040$$
$$\alpha = 70^\circ 34' 58''$$
$$\beta = 68\ 20\ 52$$
$$\gamma = 88\ 21\ 41$$

	gemessen:	berechnet:
001 : 1$\bar{1}$0	60° 23′	
001 : 110	79 45	—
001 : 010	111 18	—
010 : 1$\bar{1}$0	52 40	—
010 : 110	67 36	—
001 : 021	88 47	88° 23′ 40″

3. Monopyridincadmiumchlorid.

$Cd Cl_2 . 1 C_5 H_6 N . Cl$

bezw.

$[Cd Cl_3] (C_5 H_6 N)$.

Die Darstellungsweise ist wieder dieselbe: Das Additionsprodukt $CdCl_2 . 2C_5H_5N$ wird in verdünnter HCl gelöst. Das Doppelsalz fällt in wasserklaren, glänzenden, rhombischen Kristallen von prismatischem Habitus aus. Fig. 22 zeigt die Ausbildungsweise. Die Signale sind gut. Neben der Grundpyramide c = P (111) und dem Grundprisma e = ∞P (110) tritt noch das Brachypinakoid x = ∞P̆∞ (010) mit dem Brachydoma n = 2P̆∞ (021) auf.

Achsenverhältnis:

a : b : c = 0,4142 : 1 : 0,3827

	gemessen:
110 : 110	45°
110 : 010	67 30′
110 : 111	44 59 30″
010 : 021	52 24 30

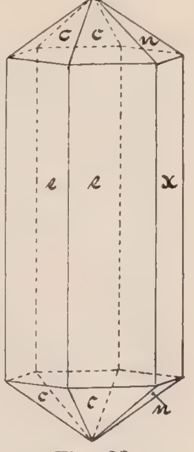


Fig. 22.

c) Verbindungen des Pyridinbromids mit den Metallbromiden.

Die Metalle Hg, Zn und Cd liefern drei Dipyridindoppelsalze, die im triklinen System kristallisieren und mit den beiden triklinen Chloriden isomorph sind.

I. Dipyridinquecksilberbromid.

$$HgBr_2 . 2C_5H_6N . Br$$

bezw.

$$[HgBr_4](C_5H_6N)_2.$$

Das wasserklare Salz von der Ausbildung der Fig. 23 fällt aus der Auflösung des Doppelsalzes in verdünnter HBr feinblätterig aus und wird in meßbaren Kristallen aus der abfiltrierten und eingeengten Mutterlauge erhalten. Die Signale sind gut.

Beobachtete Formen:

a = 0P (001)
e_1 = ∞′P (1$\bar{1}$0)
e_2 = ∞P′ (110)
x = ∞P$\breve{\infty}$ (010)
c_2 = P, (111)

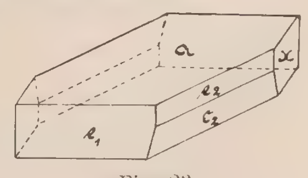


Fig. 23.

Achsenverhältnis:

a : b : c = 0,5823 : 1 : 1,3820
α = 70° 28′ 22″
β = 68 14 40
γ = 88 26 44

	gemessen:
001 : 1$\bar{1}$0	60°
001 : 111	79 51′
001 : 010	111 46
001 : 111	104 28
010 : 1$\bar{1}$0	52 36
010 : 110	67 30

2. Dipyridinzinkbromid.

$$ZnBr_2 . 2 C_5 H_6 N . Br$$

bezw.

$$[Zn Br_4](C_5 H_6 N)_2.$$

Die Lösung des Additionsproduktes $ZnBr_2 2 C_5 H_5 N$ in verdünnter HBr liefert aus der abfiltrierten und eingeengten Mutterlauge vorzüglich ausgebildete Kristalle von mehr oder weniger tafeligem Habitus (Fig. 24 und 25). Die Basis zeigt auch hier meist die Streifung parallel den Kanten. Der Flächenreichtum ist ziemlich groß, doch treten nicht immer alle Formen gleichzeitig an jedem Kristall auf.

Die beobachteten Formen sind:

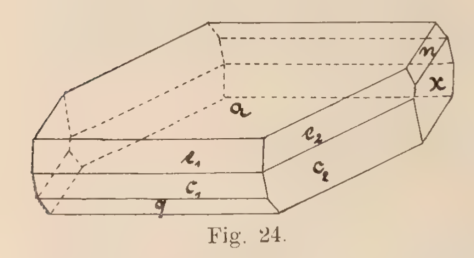


Fig. 24.

a = 0P (001)
e_1 = ∞′P (1$\bar{1}$0)
e_2 = ∞P′ (110)
x = ∞P$\breve{\infty}$ (010)
c_1 = ,P (1$\bar{1}\bar{1}$)
c_2 = P, (11$\bar{1}$)
q = $\frac{1}{2}$,P (1$\bar{1}\bar{2}$)
n = 2P$\breve{\infty}$ (021)

Achsenverhältnis:

$$a : b : c = 0,5889 : 1 : 1,3764$$
$$\alpha = 70^\circ 58' 26''$$
$$\beta = 68\ 36\ 39$$
$$\gamma = 87\ 48\ 52$$

	gemessen:	berechnet:
001 : 1$\bar{1}$0	60° 25′	—
001 : 110	79 56	—
001 : 010	111 25	—
001 : 1$\bar{1}\bar{1}$	81 25	—
010 : 1$\bar{1}$0	52 23	—
010 : 110	67 45	—
001 : 11$\bar{1}$	104 15	104° 33′ 10″
001 : 1$\bar{1}\bar{2}$	124 32	124 43 20
001 : 021	88 45	88 13 40

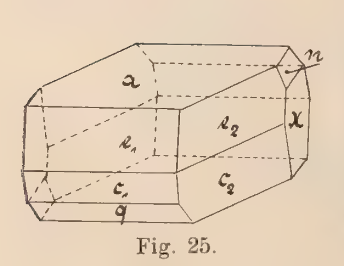


Fig. 25.

3. Dipyridincadmiumbromid.

$$CdBr_2 . 2C_5H_6N . Br$$

bezw.

$$[CdBr_4](C_5H_6N)_2.$$

Das Dipyridincadmiumbromid, ebenfalls dargestellt durch Auflösen des Additionsproduktes $CdBr_2 . 2C_5H_5N$ in verdünnter HBr, ist ein wasserklares Salz, das in sehr kleinen, aber vorzüglich ausgebildeten Kristallen ausfällt. Auch die Basis ist immer eben und glänzend.

Die Ausbildungsweise zeigt Fig. 26. Folgende Formen treten auf:

$a = 0P\ (001)$
$e_1 = \infty'P\ (1\bar{1}0)$
$e_2 = \infty P'\ (110)$
$x = \infty P\breve{\infty}\ (010)$
$q = \frac{1}{2},P\ (1\bar{1}\bar{2})$
$n = 2P\breve{\infty}\ (021)$

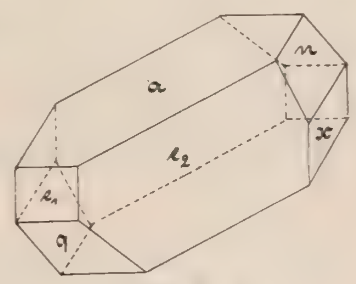


Fig. 26.

Achsenverhältnis:

$$a : b : c = 0{,}5863 : 1 : 1{,}3485$$
$$\alpha = 70^0\ 12'\ 50''$$
$$\beta = 68\ \ 30\ \ \ 7$$
$$\gamma = 88\ \ \ 4$$

	gemessen:	berechnet:
001 : 1$\bar{1}$0	60° 1′	—
001 : 110	80 4	—
001 : 010	112 10	—
001 : 021	88 42	—
010 : 1$\bar{1}$0	52 18	—
010 : 110	67 54	—
001 : 1$\bar{1}\bar{2}$	125 1	124° 47′ 20″

B. Tabellarische Zusammenstellung der Doppelsalze und die Untersuchung der Beziehungen derselben zueinander.

Aus den tabellarischen Übersichten über die untersuchten Chinolin- und Pyridindoppelsalze ergeben sich zunächst die folgenden Tatsachen:

1. Wie bei den gleichen Darstellungsbedingungen zu erwarten stand, herrscht innerhalb der einzelnen Gruppen vollkommener Isomorphismus, nämlich unter den Doppelsalzen:

I. der Tetrachinolinmetallrhodanide;
II. der Dichinolinmetallrhodanide;

Tal

Chinc

Chemische Zusammensetzung	Achsenverhältnis a : b : c	Neigungswinkel β	a : b : c und β berechnet au		
			a : e 0P : ∞P 001 : 110	a : c 0P : P 001 : 11$\bar{1}$	x : ∞P∞ : 010 :
$Ni(NCS)_2 . 4C_9H_8N . NCS$	1,1107 : 1 : 1,1418	50° 6′ 44″	60° 47′	106° 7′	49° 34
$Fe(NCS)_2 . 4C_9H_8N . NCS$	1,1080 : 1 : 1,1303	50 21 33	60 45	105 53	49 38
$Mn(NCS)_2 . 4C_9H_8N . NCS$	1,1025 : 1 : 1,1448	49 57	60 40	106	49 35
$HgCl_2 . 2C_9H_8N . Cl + 2H_2O$	1,1910 : 1 : 1,2021	49 42 30	61 24	106 9	47 45
$CoCl_2 . 2C_9H_8N . Cl$	1,1924 : 1 : 1,2011	49 49 30	61 31	106 18	47 40
$ZnCl_2 . 2C_9H_8N . Cl$	1,1894 : 1 : 1,1943	49 33 7	61 15	106 22	47 51
$HgBr_2 . 2C_9H_8N . Br$	1,2138 : 1 : 1,2196	49 8 4	61 11	105 57	47 27
$CoBr_2 . 2_9H_8N . Br + 2H_2O$	1,2218 : 1 : 1,2241	49 5 36	61 15	106 6	47 16
$CdBr_2 . 2C_9H_8N . Br$	1,2160 : 1 : 1,2242	49 9 13	61 13	105 54	47 24
$ZnBr_2 . 2C_9H_8N . Br$	1,2224 : 1 : 1,2252	48 45 13	60 57	105 55	47 26
$ZnJ_2 . 2C_9H_8N . J$	1,2288 : 1 : 1,2925	49 51 2	61 57 20″	106 35	46 49
$Co(NCS)_2 . 2C_9H_8N . NCS$	0,7458 : 1 : 0,7560	48 55 54	55 42	109 20	60 39
$Zn(NCS)_2 . 2C_9H_8N . NCS$	0,7445 : 1 : ?	?	—	108 55	—

ppelsalze.

a : b 0P : ⅔P 001 : 223		a : d 0P : 2P 001 : 22$\bar{1}$		a : y 0P : ∞P̶∞ 001 : 100		a : z 0P : 2P̶∞ 001 : 20$\bar{1}$	
nessen:	berechnet:	gemessen:	berechnet:	gemessen:	berechnet:	gemessen:	berechnet:
—	—	—	—	50° 15′	50° 6′ 44″	78° 23′	78° 35′ 40″
—	—	—	—	50 32	50 21 33	78 30	78 41
—	—		—	50 16	49 57	78 46	79 16 10
25° 33′	125° 28′ 36″	—	—	—	—	—	—
25 20	125 15	—	—	—	—		—
25 33	125 34	82° 27′	82° 33′ 30″	—	—		—
—	—	82 41	82 51 57	—	—	—	—
25 12	125 7 39	82 38	82 33 36	—	—	—	
25 24	125 3 30	82 35	82 42 35		—	—	—
25 22	125 10 32	82 33	82 33 10	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—

Pyri

I. I

Chemische Zusammensetzung	Achsenverhältnis a : b : c	Neigungswinkel β	a : b : c und β berechnet aus: a : e 0P : ∞P 001 : 110	a : c 0P : P 001 : 11$\bar{1}$	c : x P : ∞P∞ 11$\bar{1}$: 010	a : b 0P : ⅔P 001 : 22$\bar{3}$ gemessen:	berechn
$Mn(NCS)_2 . 3C_5H_6N . NCS$	0,8751 : 1 : 0,8671	45° 39′ 5″	53° 25′	108° 18′	51° 18′	130° 54′	130° 51′
$Co(NCS)_2 . 3C_5H_6N . NCS$	0,8747 : 1 : 0,8590	45 5 9	53 28	108 30	51 22	131 9	131 6
$Fe(NCS_2) . 3C_5H_6N . NCS$	0,8865 : 1 : 0,8655	44 41 50	52 54	108 26	51	131 20	131 16

II.

Chemische Zusammensetzung	Achsenverhältnis a : b : c	Neigungswinkel α	β	γ	a : e₁ 0P . ∞ 001 : 1
$HgCl_2 . 2C_5H_6N . Cl$ . .	0,5847 : 1 : ?	70° 30′ 2″	68° 10′ 36″	88° 49′ 30″	60° 1
$ZnCl_2 . 2C_5H_6N . Cl$ . .	0,5897 : 1 : 1,4040	70 54 58	68 20 52	88 21 41	60 2
$HgBr_2 . 2C_5H_6N . Br$.	0,5823 : 1 : 1,3820	70° 28′ 22″	68° 14′ 40″	88° 26′ 44″	60°
$ZnBr_2 . 2C_5H_6N . Br$.	0,5889 : 1 : 1,3764	70 58 26	68 36 39	87 48 52	60 2
$CdBr_2 . 2C_5H_6N . Br$.	0,5863 : 1 : 1,3485	70 12 50	68 30 7	88 4	60

ppelsalze.

iide.

a : d 0P : 2P 001 : 22$\bar{1}$		a : f 0P : — 2P 001 : 221		a : h 0P : P∞ 001 : 10$\bar{1}$		a : z 0P : 2P∞ 001 : 20$\bar{1}$		a : m 0P : 4P∞	
e-sen:	be-rechnet:	ge-messen:	be-rechnet:	ge-messen:	be-rechnet:	ge-messen:	be-rechnet:	ge-messen:	be-rechnet:
38′	78° 25′ 23″	—	—	—	—	—	—	67° 55′	68° 2′ 30″
5	78 9 40	37° 29″	37° 44″	—	—	74° 24′	74° 26′ 15″	—	—
3	78 7 30	37 39	37 39′ 10″	114°	114° 0′ 30″	—	—	67 56	67 51 12

le (triklin).

a : e_2 P : ∞P′ : 110	a : x 0P : ∞P$\breve{\infty}$ 001 : 010	a : c_1 0P : ,P 001 : 1$\bar{1}\bar{1}$	a : c_2 0P : P, 001 : 11$\bar{1}$	a : q 0P : $\frac{1}{2}$,P 001 : 1$\bar{1}\bar{2}$	a : n 0P : 2P$\breve{\infty}$ 001 : 021	x : e_1 ∞P$\breve{\infty}$: ∞′P 010 : 1$\bar{1}$0	x : e_2 ∞P$\breve{\infty}$: ∞P′ 010 : 110
9° 40′	111° 35′	—	—	—	—	52° 28′	67° 36′
9 45	111 18	—	—	—	88° 47′	52 40	67 36
9° 51′	111° 46′	—	104° 28′	—	--	52° 36′	67° 30′
9 56	111 25	81° 25′	104 15	124° 32′	88° 45	52 23	67 45
0 4	112 10	—	—	125 1	88 42	52 18	67 54

III. der Dichinolinmetallchloride;
IV. der Dichinolinmetallbromide;
V. der Dichinolinmetalljodide (von denen nur ein Salz untersucht ist);
VI. der Tripyridinmetallrhodanide;
VII. Dipyridinmetallchloride;
VIII. Dipyridinmetallbromide,
wozu sich noch das rhombische Doppelsalz gesellt;
IX. Monopyridincadmiumchlorid.

2. Es herrscht Isomorphismus zwischen den Gruppen der Haloidsalze, und zwar unter denen des Chinolins einerseits und denen des Pyridins anderseits. Die Gruppen III, IV und V bilden eine monokline, die Gruppen VII und VIII eine trikline isomorphe Reihe.

3. Die kristallographische Übereinstimmung zwischen den Tetrachinolinrhodaniden (Gruppe I) und den Dichinolinhaloiden (Gruppe III, IV und V) ist eine derartige, daß diese Doppelsalze ebenfalls als isomorph anzusehen sind. Wesentliche Abweichungen weisen nur die vorderen Prismenwinkel auf, d. h. eine Änderung der Dimensionen im Aufbau der Kristalle ist nur in der Richtung der Orthoachse b erfolgt, während das Verhältnis von a : c ziemlich dasselbe bleibt. Der Winkel 010 : 110 schwankt in den engen Grenzen von 46° 49′ bis 49° 38′.

Eigentümlich erscheint es im ersten Augenblick, daß den **Di**chinolinmetallhaloiden (Gruppe III, IV und V) in der kristallographischen Ausbildung die **Tetra**chinolinmetallrhodanide näher stehen als die **Di**chinolinmetallrhodanide. Den Grund hierfür sucht F. Hünseler wohl mit Recht in der Tatsache, daß für die Rhodanide mit der Zahl **6** und für die Haloide mit der Zahl **4** der Maximaltypus der Anlagerung erreicht ist.

4. Auffallend ist ferner die Tatsache, daß die **Di**chinolinmetallrhodanide eine nahe Verwandtschaft zeigen mit den **Tri**pyridinmetallrhodaniden. Es entsprechen sich die Werte der beiden Kobaltsalze wie folgt:

$Co(NCS)_2 . 2C_9H_8N . NCS$	$Co(NCS)_2 . 3C_5H_6N . NCS$
a : b : c =	a : b : c =
0,7458 : 1 : 0,7560	0,8747 : 1 : 0,8590
$\beta = 48° 55' 54''$	$\beta = 45° 5' 9''$
001 : 11$\bar{1}$ = 109° 20′	001 : 1$\bar{1}\bar{1}$ = 108° 30′
001 : 221 = 39 33	001 : 221 = 37 44
010 : 11$\bar{1}$ = 55 44	010 : 11$\bar{1}$ = 51 44

5. Kristallographische Verwandtschaft im weiteren Sinne zeigen sodann alle Gruppen von I—VI. Sie spricht sich aus durch die Wiederkehr derselben Formen, wobei die Winkel-

werte immer nur um wenige Grade verschieden sind, soweit nicht ausgesprochener Isomorphismus herrscht.

6. Eine Zugehörigkeit der triklinen Gruppen VII und VIII zu den übrigen Salzen gibt sich dadurch zu erkennen, daß Winkel der Flächen in der Zone $0P(001) : \infty'P(1\bar{1}0)$ dieselben sind wie z. B. die Flächenwinkel der Zone $0P(001) : \infty P(110)$ der Dichinolinmetallhaloide. Die beiden folgenden Zinkdoppelsalze veranschaulichen diese Übereinstimmung:

$ZnCl_2 . 2C_9H_8N . Cl$	und	$ZnBr_2 . 2C_5H_6NBr$
$001 : 110 = 61^\circ 15'$		$001 : 1\bar{1}0 = 60^\circ 25'$
$001 : 22\bar{1} = 82\ 27$		$001 : 1\bar{1}\bar{1} = 81\ 25$
$001 : 22\bar{3} = 125\ 33$		$001 : 1\bar{1}\bar{2} = 124\ 32$

Aus diesen Tatsachen geht hervor, daß der Eintritt der organischen Base Pyridin an die Stelle von Chinolin bei den Rhodaniden die Symmetrie des Aufbaus nicht stört, sondern nur das Gleichgewicht der Kristallmoleküle etwas verschiebt, während bei den Haloiden die Symmetrie verschwindet.

Der Nachweis, den F. Hünseler chemisch erbracht hat, daß sich der Rhodanrest analog verhält dem Halogenrest, findet auch durch die kristallographische Untersuchung insofern seine Bestätigung, als nach dem Isomorphismus der Gruppen I, III, IV und V der Rhodanrest nicht anders auf den Kristallaufbau einwirkt als der Halogenrest auch. Der Beweis ist zwar nur ein indirekter; es spricht aber keine kristallographische Tatsache gegen den Nachweis der Analogie des Rhodan- und Halogenrestes in den untersuchten Doppelsalzen.

Was endlich die beim Aufbau der Kristalle beteiligten Metalle betrifft, so gehören sie nach Arzruni alle einer Reihe an, die in einfachen Verbindungen isomorphe Salze bildet; nämlich:

Be, **Zn**, **Cd**, Mg, **Mn**, **Fe**, Os, Ru, **Ni**, Pd, **Co**, Pt, Cu und Ca.

Es fehlt von den in der Arbeit verwandten Metallen nur Hg, das Arzruni in eine Gruppe bringt mit Cu, Pb und Ag. Die Erklärung aber dafür, daß Hg den Isomorphismus nicht stört, gibt H. Kopp, der an der Hand von Beispielen nachweist, „daß Metalle, die in ihren einfachen Verbindungen niemals isomorph sind, sich ohne Änderung der Gestalt der resultierenden Verbindungen vertreten können, wenn diese analog zusammengesetzten Verbindungen komplizierte sind."

Von den Metallen erwiesen sich Hg, Zn. und Cd als die besten Haloidsalzbildner, während Ni, Fe, Mn und Co im allgemeinen mit den beiden organischen Basen die besten Rhodaniddoppelsalze bildeten.

Die Annahme endlich, daß die Moleküle H_2O, wie F. Hünseler ausführt, außerhalb des Salzkomplexes stehen, findet

ebenfalls ihre Bestätigung durch die kristallographische Untersuchung, denn die Gegenwart von Wasser hat keine Dimensionsänderungen in der Kristallform zur Folge.

Zum Schluß erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn cand. chem. F. Hünseler für seine bereitwillige Unterstützung bestens zu danken.

Vor allem aber möchte ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. K. Busz, für die rege Anleitung und tätige Unterstützung, deren ich mich allzeit habe erfreuen können, an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank sagen.

Münster i. W., Mineralogisches Institut der Königlichen Universität.

Das Erdbeben im Kangra-Tal (Himalaya) vom 4. April 1905.

Von **E. Koken** und **F. Noetling**.

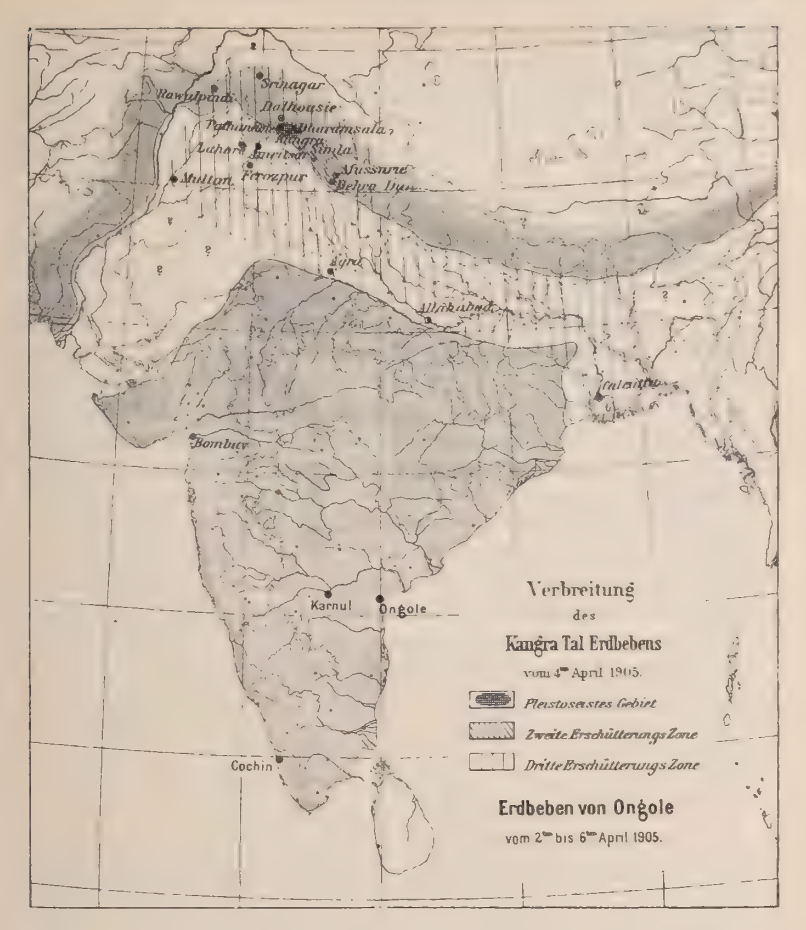
Mit 1 Kartenskizze.

Am 4. April dieses Jahres wurde das im westlichen Himalaya gelegene Kangra-Tal von einem Erdbeben heimgesucht, das, wenn auch nicht in der Größe der Ausdehnung, so doch in der Größe der Katastrophe dem Erdbeben von Assam am 12. Juni 1897 gleichsteht. Wir haben die uns vorliegenden Notizen und Zeitungsausschnitte zusammengestellt, wodurch es möglich ist, ein einigermaßen genaues Bild von der Größe und Ausdehnung des Erdbebens zu geben. Selbstverständlich beabsichtigen wir nicht eine abschließende Schilderung zu geben, dazu sind die uns vorliegenden Mitteilungen viel zu dürftig, immerhin ist auch eine solche vorläufige Darstellung von Interesse, da dieses Erdbeben einige sehr merkwürdige Eigenschaften zeigt.

Nach den uns vorliegenden Notizen lassen sich vier Zonen auseinanderhalten:

1. die Zone intensivster Zerstörung,
2. die Zone starker Erschütterung, verbunden mit mäßig starken Zerstörungen,
3. die Zone schwacher Erschütterung,
4. die Zone, innerhalb welcher eine Erschütterung nur durch den Seismographen registriert wurde.

Wir geben nun die Nachrichten in der obengenannten Reihenfolge wieder.



1. Zone der intensivsten Zerstörung.

Am furchtbarsten hat das Erdbeben im Kangra-Tale gewütet. Das Kangra-Tal liegt etwa unter 31—32° nördlicher Breite und 76°—76° 50′ östlicher Länge, und bildet eines der fruchtbarsten Täler des äußeren Himalayas. Der Beas (Bias), ein Nebenfluß des Sutlej, durchströmt das Kangra-Tal, das wegen seiner landschaftlichen Schönheit und verhältnismäßig leichten Zugänglichkeit eine beliebte Sommerfrische für die europäischen Bewohner des Pandschabs bildet. Im Kangra-Tale, oder besser gesagt auf den Hängen und Höhen desselben, liegen die bekannten Orte Kangra, Dharamsala und Pathankote, daneben eine große Zahl von Dörfern.

Die Stadt Kangra liegt etwa 4300 engl. Fuß ü. d. M. im Tal des Wildbaches Banganga (Nebenfluß des Beas) und besitzt etwa 4700 Einwohner. Kangra wurde durch das Erdbeben voll-

ständig zerstört, nicht ein Haus soll stehen geblieben sein und von den Einwohnern wurden erwiesenermaßen 4000 getötet. Genaue Zeitbestimmungen liegen nicht vor, was an sich nicht auffallen kann, da dort nur wenige Europäer wohnten. So viel steht fest, daß ein furchtbarer Stoß in den Morgenstunden des 4. April verspürt wurde.

Dharamsala liegt in einer Höhe zwischen 4500—6500 Fuß an den Gehängen des Dhaola Dar, etwa 16 Meilen nordöstlich von Kangra; wegen seiner romantischen Lage war Dharamsala eine beliebte Sommerfrische. Am Morgen des 4. April (eine genaue Zeitangabe fehlt) wurde die Stadt durch einen heftigen Stoß vollständig zerstört. Sämtliche Gebäude fielen zusammen, und von einer Bevölkerung von 3000 Seelen wurden nur 390 gerettet. Der Stoß kam urplötzlich und die große Mehrzahl der Umgekommenen wurde in ihren Betten überrascht. Ein dort stationiertes Bataillon der Ghurka verlor durch Zusammenstürzen seiner Kaserne allein 300 Mann.

Die Stöße setzten sich, mit verminderter Heftigkeit, noch mehrere Tage fort.

Pathankote. Eine kleine Stadt, etwa 40 englische Meilen westlich von Dharamsala, am Fuße der Berge gelegen, wurde durch das Erdbeben vollständig zerstört.

In gleicher Weise wurden die folgenden Ortschaften Palampur, Bajaura, Baijnath, Naggar und Mandi, sämtlich im Kangra-Tale gelegen, vollständig zerstört.

2. Zone starker Erschütterung, verbunden mit mäßig starker Zerstörung.

Simla, die Sommerresidenz des Vizekönigs von Indien, liegt, in der Luftlinie gemessen, etwa 100 engl. Meilen südöstlich von Dharamsala. Am Morgen des 4. April wurde um $6.^{15}$ ein starker Stoß verspürt, der schwere Beschädigungen an den Häusern anrichtete. Kamine fielen ein und Wände barsten, dagegen wird nichts von einem direkten Zusammenbruch größerer Gebäude berichtet.

Ein zweiter starker Stoß wurde am selben Tage um 6 Uhr abends verspürt.

Am 11. und am Nachmittag des 12. April wurden weitere Stöße wahrgenommen, namentlich soll der am Nachmittag des 12. April besonders heftig gewesen sein.

Am 13. April wurde ein weiterer Stoß wahrgenommen, und schwache Erschütterungen haben noch bis zum 17. April angedauert.

Mussurie, ebenfalls eine beliebte Sommerfrische, liegt wie das benachbarte Landaur etwa 65—70 engl. Meilen südöstlich von Simla, also etwa 170 engl. Meilen von Dharamsala. Der

Stoß wurde hier am 4. April angeblich um 6.[10] morgens verspürt. Auf den ersten und heftigsten Stoß, welcher 3 Minuten gedauert haben soll und so heftig war, daß es unmöglich war, ohne Stütze aufrecht zu stehen (?), folgten eine Reihe von minder heftigen Erschütterungen.

Der Schaden war groß, zahlreiche Gebäude fielen ein, eine Anzahl von Menschen wurde getötet. Der Gesamtverlust, den die Stadt erlitt, wird auf etwa 10 Millionen Rupies (= 13 Millionen Mark) berechnet.

Dehra Dun. Die etwas niedriger liegende Stadt Dehra Dun erlitt ebenfalls schwere Beschädigungen an Gebäuden.

Lahore. Am 4. April, kurz nach 6 Uhr morgens, wurde ein heftiger Erdstoß verspürt, der viele Gebäude stark beschädigte und durch den zahlreiche Eingeborene getötet wurden. Auf den ersten heftigen Stoß folgten eine Reihe von schwächeren Erschütterungen, welche noch mehrere Stunden andauerten.

Lahore liegt, in der Luftlinie gemessen, etwa 130 engl. Meilen von Dharamsala entfernt, in der Alluvialebene des Pandschab. Auffallenderweise soll, wenn man den Zeitungsnachrichten trauen darf, in der nahe gelegenen Garnison Mian-Mir der Stoß viel weniger stark wahrgenommen worden sein als in Lahore.

3. Zone mäßig starker und schwacher Erschütterung.

Der Erdstoß wurde im ganzen Pandschab verspürt, namentlich in den Städten Amritsar, Jallandar, Ferozpore, Multan und Rawal-Pindi, und die Zerstörungen resp. die Intensität des Stoßes waren je nach der Entfernung der betreffenden Ortschaften vom Zentrum mehr oder minder stark.

Außerhalb des Pandschabs wurde die Erschütterung noch in Agra und in Allahabad (6.[15] morgens) verspürt. In Calcutta wurde ein ganz leichter Stoß am 4. April morgens 7 Uhr wahrgenommen. Der Seismograph registrierte die erste Erschütterung um 6.[50] morgens und dann folgten in rascher Reihenfolge eine große Anzahl von Stößen, welche bis 7.[10] dauerten.

4. Zone, in welcher die Erschütterung nur durch den Seismographen wahrgenommen wurde.

Selbstverständlich ist die Zahl der in Indien aufgestellten Seismographen nur gering, und so kommt eigentlich nur Bombay in Betracht. Die Erschütterung wurde hier nicht gespürt. Der Seismograph zeigte, daß am Morgen des 4. April um 5.[45] morgens eine heftige seismische Störung einsetzte, welche an einem 500 bis 700 engl. Meilen entfernten Platze stattgefunden haben mußte; da die Entfernung zwischen Dharamsala und Bombay, in der Luft-

linie gemessen, 800 engl. Meilen beträgt, so ist diese Schätzung eine recht gute.

Das Erdbeben wurde, wie ganz bestimmte Nachrichten besagen, weder in Assam noch in Birma, namentlich aber nicht in Zentral-Indien wahrgenommen.

Wir haben nun die betreffenden Orte auf der folgenden Karte eingezeichnet, und dabei durch Schraffierung den Grad der Intensität des Stoßes unterschieden, ebenso haben wir das Gebiet der indo-gangetischen Ebene von dem nördlich und westlich davon liegenden Gebirgslande, sowie dem südlich gelegenen Massiv des Dekkan unterschieden.

Das Gebiet der intensivsten Zerstörung umfaßt, wie bereits erwähnt, das obere Tal des Beas nebst seinen Ausläufern. Trotz der Dürftigkeit der vorliegenden Nachrichten läßt sich diese Zone ziemlich genau umgrenzen. Es steht fest, daß die größten Zerstörungen auf der Nordseite des Beas stattgefunden haben; die Südgrenze dürfte also etwa mit dem Beasfluß zusammenfallen, und nördlich davon bezeichnet eine Linie, welche von Mandi über Sultanpur nach Dharamsala und von da in direkt westlicher Richtung nach Pathankote führt, das Gebiet größter Zerstörung.

Es wird hierdurch ein elliptisches Schüttergebiet umschrieben. Die größte Achse mißt etwa 80 engl. Meilen (= 120 km) und verläuft ziemlich genau in ostsüdöstlicher Richtung. Die kleinere Achse mißt 30 engl. Meilen (= 45 km) und verbindet etwa die Orte Dharamsala und Dera[1].

Innerhalb des so beschriebenen Gebietes hat das Erdbeben einen ganz enormen Schaden angerichtet. Nicht ein Haus blieb stehen, und die Zahl der bei der Katastrophe Umgekommenen wird nach einer mäßigen Schätzung auf 14 000 angegeben.

Die Heftigkeit des Stoßes hat von diesem Gebiet allseitig rasch abgenommen, namentlich scheinen die nördlich liegenden Gebirgsgegenden nur wenig davon betroffen worden zu sein. Bereits in der nur 35 engl. Meilen nordwestlich von Dharamsala liegenden Sommerfrische Dalhousie wurde die Erschütterung nur schwach wahrgenommen. In ganz Kashmir wurde die Erschütterung nur ganz schwach gefühlt.

Ebenso wurde in den direkt östlich liegenden Teilen das Erdbeben nur schwach verspürt. Es dürfte hier die Grenze stärkerer Erschütterungen kaum über das Kulu-Tal hinausgegangen sein, denn bereits die nur etwa 50 Meilen von Dharamsala liegende Stadt Tagarmalli wurde nur sehr schwach beschädigt.

In auffallendem Gegensatz zur geringen Ausdehnung nach Nordwesten steht die Ausdehnung nach Südosten. Die Orte Srinagar (Kashmir), Dharamsala und Mussurie liegen ziemlich genau auf

[1] Nicht zu verwechseln mit dem südlicher liegenden Dehra Dun.

einer geraden Linie von etwa 320 engl. Meilen (= 502 km) Länge. Srinagar und Mussurie liegen genau gleich weit vom Mittelpunkte Dharamsala ab, aber während in Srinagar nur eine leichte Erschütterung wahrgenommen wurde, sind in Mussurie starke Steingebäude zerstört. In der dem Hauptgebiet näher liegenden Stadt Simla wäre, wenn die Zeitungsnachrichten zuverlässig sind, die Intensität des Stoßes weniger heftig gewesen, als in dem um 60 engl. Meilen weiter entfernten Mussurie. Wie weit hier lokale Verhältnisse, vielleicht bessere Konstruktion der Häuser, mit in Betracht kommen, ist schwer zu sagen. Es ist auffallend, daß aus der Gebirgsgegend östlich von Mussurie-Dehra Dun keinerlei Nachrichten über das Erdbeben vorliegen: weder aus Ranikot (eine große Militärstation), noch aus Almora oder Naini-Tal (zwei sehr beliebte Sommerfrischen) liegen uns Nachrichten vor. Es müßte das Erdbeben in dem stets durch Bergstürze gefährdeten Naini-Tal jedenfalls furchtbar gewesen sein, wenn es dort nur mit einiger Heftigkeit aufgetreten wäre. Man könnte also aus der Abwesenheit aller Nachrichten wohl den Schluß ziehen, daß der Stoß entweder gar nicht oder doch nur mit geringer Heftigkeit gespürt wurde. Die Südostgrenze der zweiten Zone würde dann etwa mit dem oberen Ganges-Tal zusammenfallen.

Wenn die Erdbebenwellen im Nordwesten zurückgehalten, und sich nicht weit verbreitet haben, so daß die Hauptfortpflanzungsrichtung nach Südosten stattfand, so hat, wie es scheint, gleichzeitig auch eine Ausweichung nach Westen, d. h. nach der vorliegenden indo-gangetischen Ebene stattgefunden, da Lahore schwere Beschädigungen erlitten hat. Lahore liegt, in der Luftlinie gemessen, etwa 130 engl. Meilen von Dharamsala entfernt, also etwas weiter als Simla, und trotzdem scheinen hier die Beschädigungen schwerer gewesen zu sein als in Simla, während die Nachbarstadt von Lahore, Mian-Mir, mit sehr geringen Beschädigungen davonkam. Die alte Sikhstadt Amritsar, welche in der gleichen Entfernung wie Simla vom Erdbebenzentrum liegt, hat dagegen nur verhältnismäßig geringe Beschädigungen erlitten.

Aus diesen Angaben ergibt sich eine eigenartige halbmondförmige Gestalt der zweiten Zone, innerhalb welcher in der Biegung das Haupterschütterungsgebiet liegt. Das eine Horn der zweiten Zone erstreckt sich in südöstlicher Richtung in einer Länge von etwa 180 engl. Meilen (rund 290 km) bei einer ungefähren Breite von etwa 35 engl. Meilen (50 km) längs des Streichens der Gebirgsketten in südöstlicher Richtung, das andere Horn, bei vielleicht der gleichen Breite und etwa 130 engl. Meilen (rund 200 km Länge) senkrecht auf das Streichen der Gebirgsketten in südwestlicher Richtung.

Innerhalb des vorbeschriebenen Gebietes haben sämtliche Orte mehr oder minder größere Beschädigungen erlitten, auch sind viel-

fach Verluste an Menschenleben, namentlich in Lahore zu beklagen gewesen.

Es ergibt sich aus diesen Angaben, daß das Kangra-Tal-Erdbeben eine relativ geringe Oberflächenausdehnung zeigte, sofern man nur die erste und zweite Zone in Betracht zieht; die größte Länge in südost—nordwestlicher Richtung des von schwereren Stößen heimgesuchten Gebietes beträgt 220 engl. Meilen (rund 350 km) bei einer Breite von etwa 35 engl. Meilen (rund 50 km). Allerdings tritt gleichsam eine Umbiegung des erschütterten Gebietes nach Westen in das Gebiet der indo-gangetischen Ebene hin ein, statt daß die Wellen sich, wie zu erwarten gewesen wäre, in nordwestlicher Richtung hin erstreckten.

Das Areal dieser Umbiegung entspricht etwa an Größe dem des südöstlichen Teiles.

Schwächere Erschütterungen wurden im ganzen Pandschab verspürt, nach Westen bis nach Rawal-Pindi, nach Südwesten bis nach Multan, wahrscheinlich aber noch weiter hinaus ins Gebiet des Thar. Auch aus der eigentlichen Gangesebene liegen Nachrichten vor, so spürte man eine schwache Erschütterung in Agra, ebenso in Allahabad. Beide Städte liegen, wenn auch noch in der Gangesebene, so doch nahe dem Rande des Dekkanmassives. Auch weiter nach Osten, bis nach Calcutta, wurde noch ein schwacher Stoß verspürt, dagegen wurden keinerlei Erschütterungen im nördlichen Teil des Dekkanmassives wahrgenommen, und in Bombay wurden dieselben nur durch den Seismographen registriert.

Die Zeitangaben sind leider sehr wenig zuverlässig; es liegt in der Natur der Dinge, daß in einer Gegend wie das Kangra-Tal, die immer von wenigen Europäern bewohnt ist, genaue Daten über den Zeitpunkt des ersten Stoßes nur schwer, wenn überhaupt erhältlich sind. So viel steht fest, daß der erste Stoß in Calcutta nach 6 Uhr morgens einsetzte. In Simla wurde der Hauptstoß um $6.^{15}$ morgens, in dem weiter entfernten Mussurie um $6.^{10}$ gefühlt. Einstweilen läßt sich nicht sagen, welches die richtige Zeit war, $6.^{15}$ oder $6.^{10}$. Jedenfalls hat die Erdbebenwelle keine 10—15 Minuten gebraucht, um die kurze Distanz von 160 km von Dharamsala nach Simla zurückzulegen. In Calcutta registrierte der Seismograph die erste Erschütterung um $6.^{50}$, nimmt man an, der erste Stoß habe um $6.^{9}$ oder $6.^{10}$ eingesetzt, so brauchte die Erdbebenwelle 40 Minuten, um die etwa 1700 km lange Strecke zwischen Dharamsala und Calcutta zurückzulegen. Sie pflanzte sich daher mit einer Geschwindigkeit von 42 km in der Minute oder 700 m in der Sekunde fort.

Mit diesen Zeitangaben steht diejenige von Bombay wenig im Einklang, es sei denn man nehme an, daß die Zeitangabe $5.^{45}$ sich auf die Lokalzeit von Bombay beziehe. Im ganzen übrigen Indien mit Ausnahme von Calcutta wird die Madraszeit angegeben; da

der Zeitunterschied zwischen Bombay und Madras 30 Minuten beträgt, so wäre $5.^{45}$ Bombay-Zeit gleich $6.^{15}$ Madras-Zeit. Es würde also, wenn wir $6.^{10}$ als den wahrscheinlichen Eintrittspunkt annehmen würden, die Erdbebenwelle nur 5 Minuten gebraucht haben, um die etwa 1280 km lange Strecke zwischen Dharamsala und Bombay zurückzulegen, was einer Geschwindigkeit von 256 km d. h. 4266 m in der Sekunde, also dem Sechsfachen des in der andern Richtung Ermittelten, entsprechen würde. Dies sind Differenzen, die noch sehr der Klärung bedürfen.

Immerhin geben die Nachrichten ein ungefähres Bild von der Natur des Kangra-Tal-Erdbebens vom 4. April 1905. Es darf mit Sicherheit angenommen werden, daß dasselbe zu den tektonischen Beben zu rechnen ist, und zwar liegt wahrscheinlich nicht ein einfach axiales Beben, sondern ein zweiachsiges Beben vor, wenn man nicht annimmt, daß das ursprünglich einachsige Beben, dessen Achse von Nordwest nach Südost gerichtet war, im nordwestlichen Teil eine Ablenkung nach Westen erfahren hat. Der erste Stoß setzte einige Minuten nach 6 Uhr morgens mit einer ungeheuren Heftigkeit ein und verwandelte das ganze Gebiet des Kangra-Tales in einen Trümmerhaufen, unter dem nach einer beiläufigen Schätzung 14000 Menschen begraben wurden. Dem ersten Stoße folgten zahlreiche schwächere, teils am selben, teils an den darauffolgenden Tagen. Die Erdbebenwelle nahm sehr rasch an Intensität ab, namentlich in nordwestlicher, nördlicher und östlicher Richtung. Bereits 35 engl. Meilen vom Epizentrum aus in nordwestlicher Richtung wird dieselbe nur als schwache Erschütterung empfunden; dagegen pflanzt sie sich mit großer Stärke nach Südosten fort, obgleich sie auch hier schon in 290 oder rund 300 km Entfernung nur noch als leichte Erschütterung empfunden wurde. Mit nahezu gleicher Stärke pflanzt sie sich in direkt westlicher Richtung in die indo-gangetische Ebene fort, und hier verliert sie sich nach zwei Richtungen — dem Indus-Tale und Ganges-Tale hin — ausklingend und an dem Sockel des Dekkanmassives reflektierend, in den weiten Alluvionen der indo-gangetischen Ebene.

Zum Schluß mag noch bemerkt sein, daß der Herd des Erdbebens wahrscheinlich in der großen Verwerfung zu suchen ist, in welcher die Tertiärschichten des äußeren Himalayas gegen das Grundgebirge des Zentral-Himalayas absetzen.

Am gleichen Tage setzte auch im südlichen Indien, also im Gebiete des Dekkanmassives, ein Erdbeben ein. Die hierüber vorliegenden Nachrichten lauten folgendermaßen:

In Ongole, einem Städtchen im Nellore-Distrikt 15° 30′ 20″ nördlicher Breite und 80° 5′ 30″ östlicher Länge, wurde am 2. April morgens 11 Uhr ein ziemlich heftiger Stoß wahrgenommen, dem ein zweiter um $7.^{37}$ abends folgte. Die Stöße setzten sich bis zum 3. April fort und wurden bis dahin 15 Stöße gezählt.

Am selben Tage (2. April) wurde bereits um 9 Uhr morgens in Markapur im Karnul-Distrikt ein heftiger Stoß verspürt.

Am 6. April wurde in Kodaikanal an der Ostküste durch das Seismometer ein schwacher Erdstoß registriert. Auch am 4. April wurde um 6.[16] ein schwacher Stoß aufgezeichnet, und zwar dauerten die Erschütterungen bis gegen 10 Uhr. Der stärkste Stoß machte sich um 6.[24] bemerkbar.

In Cochin auf der Westküste Indiens will man einer allerdings unbeglaubigten Nachricht zufolge am Morgen des 4. April um 6.[30] einen deutlichen Stoß verspürt haben.

Es liegt nahe, nach einem Zusammenhang zwischen den beiden Erdbeben zu forschen. Nun ergibt sich aber, daß die Erschütterungen in Ongole bereits am 2. April einsetzten. Wenn also ein Zusammenhang zwischen dem Erdbeben von Ongole und dem des Kangra-Tales bestand, so müßte man annehmen, daß das Beben von Ongole unter $15^1/_2{}^0$ nördlicher Breite jenes im Kangra-Tal unter 32^0 nördlicher Breite auslöste. Für diese Annahme liegen keine stichhaltigen Gründe vor. Eher ist anzunehmen, daß das Erdbeben von Ongole ein selbständiges Beben war, das ziemlich zur gleichen Zeit mit demjenigen des Kangra-Tales einsetzte. Ongole ist als Erdbebenherd bekannt, man verzeichnet daselbst durchschnittlich drei Erschütterungen im Jahre. Die Möglichkeit, daß beide Erdbeben als selbständige, von einander unabhängige Erscheinungen anzusehen sind, ist daher nicht ausgeschlossen.

Ueber die Natur von Xanthidium Ehrenberg.

Von **Th. Fuchs.**

Bereits Ehrenberg beschrieb in seiner bekannten Mikrogeologie aus dem Feuerstein der weißen Kreide eigentümliche, mit Stacheln und Dornen besetzte kugelförmige Körper, die er mit dem Namen *Xanthidium* belegte und zu den „Polygastern" stellte, einer Gruppe, die, ursprünglich auf die Infusorien gegründet, doch auch die Diatomeen und verschiedene andere fremdartige Bestandteile umfaßt.

Später wurden durch White ganz ähnliche Körper in großer Menge aus den Hornsteinen des „Corniferous Limestone" New Yorks, der dem unteren Devon angehört, beschrieben und wurden dieselben bei dieser Gelegenheit für Dauersporen von Desmidiaceen erklärt[1].

[1] White, Discovery of microscopic Organisms in the Siliceous Nodules of the Palaeozoic Rocks of New York. (Amer. Journ. of Sc. and Arts. 1862. 385.)

Überraschend ist die Mannigfaltigkeit, welche diese Formen hier zeigen. Man sieht Kugeln mit feinen Stacheln wie mit Haaren dicht bedeckt, andere zeigen stäbchenförmige Strahlen oder dickere Dornen, die wieder entweder spitz auslauten oder am Ende mannigfach verzweigt endigen. Bisweilen sind die Dornen an der Basis so dick, daß der kugelige Körper gar nicht mehr als solcher erkenntlich ist, sondern das Ganze als vier- oder mehrstrahliger Stern erscheint. Wieder andere Formen zeigen überhaupt keine Strahlen, sondern einen flachen Saum, der den eigentlichen Körper umgibt wie der Saum einer Flügelfrucht den Kern. Alle diese Grundformen finden sich in der mannigfachsten Weise variiert.

Die Abbildungen, die White bei dieser Gelegenheit gibt, sind sehr bekannt, da sie vielfach in Lehrbücher übergegangen sind, wo sie nach White's und Dana's oben erwähnter Auffassung als Dauersporen von Desmidiaceen figurieren. —

Es läßt sich nun gewiß nicht leugnen, daß viele dieser „Xanthidien" eine frappante Ähnlichkeit mit manchen solchen Dauersporen zeigen, doch ist anderseits auch bekannt, daß die Desmidiaceen gegenwärtig ausschließlich Süßwasserbewohner sind, und mußte es daher äußerst auffällig erscheinen, ihre Sporen in so großer Menge in rein marinen Schichten zu finden, die sich gerade durch eine beispiellose Mannigfaltigkeit von Meerestieren aller Art, von Korallen, Echinodermen, Brachiopoden, Cephalopoden etc., auszeichnen.

Gegenwärtig hat diese Frage nun eine ganz unerwartete Lösung gefunden.

Gelegentlich der von Hensen unternommenen Planktonuntersuchungen wurden nämlich unter dem Planktonmaterial der Hochsee in ansehnlicher Menge winzige, mit Stacheln besetzte kugelige Cysten aufgefunden, die anfangs unter dem indifferenten Namen „stachelige Cysten" in die Analyse der Planktonfänge aufgenommen wurden und sich später als schwimmende Eier pelagisch lebender Tiere erwiesen.

Vor kurzem ist nun von Lohmann in den wissenschaftlichen Publikationen der Planktonexpedition eine monographische Bearbeitung dieser „dornigen Cysten" erschienen, wobei nicht weniger als 19 verschiedene Formen derselben abgebildet wurden [1].

Es genügt wohl, einen Blick auf diese Abbildungen zu werfen, um sich sofort von der vollständigen Übereinstimmung derselben mit der von White gegebenen Darstellung zu überzeugen. Stück für Stück wiederholen sich die White'schen Abbildungen bei Lohmann und die Übereinstimmung ist mitunter so groß, daß die letzteren fast wie Kopien aussehen.

Da nun auch die Größenverhältnisse dieser Formen vollkommen

[1] Lohmann, Eier und sogen. Cysten der Planktonexpedition. 1904.

übereinstimmen, so kann man es meiner Ansicht nach gegenwärtig wohl als erwiesen betrachten, daß die von White aus dem Corniferous Limestone beschriebenen stacheligen Kugeln keineswegs Sporen von Desmidiaceen seien, wie er und Dana annahmen, sondern vielmehr pelagische Eier von Meeresorganismen. —

Von welchen Organismen diese Eier abstammen, ist vorderhand noch nicht ausgemacht. In einem Falle wurde in einer derartigen „dornigen Cyste" ein *Nauplius* gefunden, und neigt Lohmann überhaupt zu der Annahme, daß dieselben der Mehrzahl nach Eier pelagisch lebender Entomostraken wären. —

Dem möge nun sein wie ihm wolle, so erscheint es doch jedenfalls äußerst merkwürdig, daß diese zarten mikroskopischen Organismen, die gewiß in großer Menge in allen Meeren vorkommen, viel früher im fossilen als im lebenden Zustande aufgefunden wurden, und ebenso ist es gewiß sehr auffallend, daß dieselben sich seit der Devonzeit bis in die Gegenwart so gut wie gar nicht verändert haben. —

Ueber den Kontakthof des Granit von Baden-Baden.

Von **H. Eisele**, cand. rer. nat.

Min.-geol. Institut der Techn. Hochschule,
Stuttgart 1. März 1905.

H. v. Eck verdanken wir in seiner geognostischen Beschreibung der Gegend von Baden-Baden, Rothenfels, Gernsbach und Herrenalb (Abhandl. der k. preuß. geol. Landesanst. N. F. Heft 6. Berlin 1892) eine ausgezeichnete und gründliche Beschreibung des geologisch ebenso reichhaltig gegliederten wie tektonisch verwickelt aufgebauten Badener Gebietes. Die beigegebene geologische Karte gibt im Maßstabe 1 : 50 000 eine prägnante Darstellung der näheren und weiteren Umgebung dieses am Nordrande des Schwarzwaldes gelegenen berühmten Thermalgebietes. Besonderes Interesse haben von jeher die krystallinen Schiefer und das Übergangsgebirge von Baden-Baden erregt. Und so widmet denn auch Eck diesem Abschnitt eine sehr ausführliche Besprechung und zwar mit besonderer Rücksicht auf die Frage: liegen in gewissen dieser Komplexe kontaktmetamorph umgewandelte paläozoische Schiefer vor oder nicht, besonders nachdem sich auch Lepsius in seiner Geologie von Deutschland, allerdings ohne positive Beweise zu erbringen, für diese Auffassung sehr entschieden ausgesprochen hatte. Gelegentlich früher ausgeführter Begehungen war Prof. Dr. A. Sauer zu einer ähnlichen Auffassung gelangt, insbesondere bestärkt durch gewisse äußere Ähnlichkeiten mit dem Syenitkontakthof von Meißen. Auf Veranlassung meines Lehrers habe ich demnach diese Untersuchung wieder aufgenommen, und, durch die aus-

gezeichnete kartographische Darstellung Eck's unterstützt, dieses Gebiet von neuem, mit Rücksicht auf die berührte Frage, studiert. Meine bisherigen Untersuchungen haben überraschend günstige Resultate ergeben und den einwandfreien Beweis geliefert, daß tatsächlich echt kontaktmetamorphe Komplexe vorliegen, einmal sowohl hinsichtlich ihrer strukturellen Ausbildung wie auch stofflichen mineralogischen Zusammensetzung. Andalusitführende Schiefer und Hornfelse, also die Charaktergesteine einer normalen Eruptivkontaktzone, haben hier eine weite Verbreitung. In einigen hornfelsartigen Gesteinen wird Andalusit durch Disthen ersetzt. Erschwert wird das Verständnis der geologischen Verhältnisse dieser Gebiete namentlich dadurch, daß nicht nur Eruptivkontakt, sondern auch dynamische Faktoren metamorphosierend auf die Gesteine einwirkten. Durch Kreuzung der beiden Vorgänge, der Dynamo- und Kontaktmetamorphose, ist die Ausbildung der Gesteine stark beeinflußt.

Auch darf ich erwähnen, daß ich Anthophyllitschiefer in den metamorphosierten diabasführenden Komplexen festgestellt habe. — Ich hoffe, in der nächsten Zeit diese Untersuchungen zum Abschluß zu bringen.

Miscellanea.

Erklärung.

Als im Jahre 1902 die „Elemente der Kristallographie" von W. Bruhns erschienen waren, hat G. Tschermak in scharfer Form Einsprache dagegen erhoben, daß viele Abbildungen seinem Lehrbuch der Mineralogie ohne seine Genehmigung und ohne jedesmalige Angabe der Quelle entnommen waren. Worte wie Plagiat, unlauterer Wettbewerb, kristallographische Freibeuter sind dabei gefallen, aber im allgemeinen urteilten die Fachgenossen, soweit ich deren Ansicht kennen gelernt habe, doch viel milder als Tschermak, da in der Literaturübersicht das Lehrbuch von Tschermak genannt war und dessen vortreffliche Abbildungen so bekannt sind, daß sie jeder Fachmann sofort wieder erkennt: niemand, der Abbildungen hieraus verwendet, wird den Eindruck erwecken wollen, als ob sie sein Eigentum seien.

Etwas anderes ist es, wenn ein neues Werk mit Abbildungen ausgestattet wird, die den Eindruck erwecken und erwecken sollen, als ob sie neu seien, dabei aber aus einem guten, alten, jetzt

wenig mehr bekannten Buch genommen sind. Auf einen solchen Fall sehe ich mich veranlaßt, hier hinzuweisen.

Vor kurzem ist ein Lehrbuch der Mineralogie und Geologie für höhere Lehranstalten von Dr. Bastian Schmid (Verlag von J. F. Schreiber, Eßlingen und München) erschienen, in dessen Text farbige Mineralabbildungen eingedruckt sind. Im Vorwort wird hierauf besonders hingewiesen mit den Worten: „Meines Wissens ist vorliegendes Buch das erste, welches in größerem Umfange farbige Textfiguren bringt."

Von den 96 farbigen Mineralabbildungen sind 90 dem im Jahre 1858 erschienenen „Mineralreich in Bildern" von Dr. J. G. v. Kurr (Verlag von Schreiber & Schill, Stuttgart und Eßlingen) entnommen, dies wird aber mit keiner Silbe erwähnt. Einige wenige (10) sind bei Kurr farblose Zeichnungen, hier sind sie farbig, aber in der Farbe völlig mißlungen. Die in beiden Werken farbigen 80 Abbildungen sind bei Kurr durchgehends viel besser als hier; man vergleiche nur die Amethystdruse, die Eisenniere, den faserigen Brauneisenstein, das Rotkupfererz und viele andere bei Kurr und Bastian Schmid. Der Bernstein enthält natürlich dieselben netten Käfer wie bei Kurr.

Von den übrigen 6 farbigen Mineralabbildungen ist eine (Fig. 85 Strahlstein in Bergkristall) Bauer's Edelsteinkunde entnommen, für den Turmalin (Fig. 197) ist die Form aus Kurr (Taf. V, 9), die Farbe aber aus Bauer's Edelsteinkunde (Taf. XV, 5) entlehnt, aber auch dies wird nicht verraten. Der eine abgebildete Dünnschliff ist derselbe wie in Meyer's Konversationslexikon und Neumayr's Erdgeschichte; 3 Abbildungen sind schematisierte und angestrichene Zeichnungen, ein Feldspat ist einheitlich ziegelrot, ein Olivin schmutziggrün, der Antimonkristall, der im Text erwähnt wird, als ob es die Abbildung eines natürlichen Kristalls sei, wäre, wenn er so existierte, ein Unikum, aber das Papier ist geduldig.

Dies sind die farbigen Textfiguren, welche, wie Verf. rühmt, etwas völlig Neues sein sollen, neu nur in dem Sinn, daß sie hier in den Text gedruckt sind, im übrigen sind es mit den wenigen Ausnahmen Kurr's Abbildungen, aber gegen das 50 Jahre alte Original verschlechtert; jeder weiteren Bemerkung kann ich mich enthalten.

Auch in einem anderen Werk, der Mineralkunde von Sauer, kehren Kurr's beste Originale wieder, was weniger wundernehmen kann, da die Originale der Sammlung der Technischen Hochschule in Stuttgart gehören. Sie sind für Sauer's Werk neu gezeichnet und gemalt, und ein Vergleich dieser mit Kurr's Abbildungen daher recht interessant; er wird aber auch hier mehr zu Kurr's Gunsten ausfallen, man vergleiche nur die Eisenrose und den Kupferkies bei beiden. Trotzdem behauptet der Verleger in der Ankündigung

des SAUER'schen Werkes von diesen Abbildungen, daß „deren künstlerisch vollendete Ausführung wohl als bisher unerreicht bezeichnet werden darf".

Ich will hier nicht auch von unlauterem Wettbewerb sprechen, aber so viel dürfte man doch wohl erwarten, daß Verf. und Verleger ehrlich und bescheiden genug sind, ihre Quellen anzugeben und nicht das als bisher unerreicht zu bezeichnen, was längst erreicht und übertroffen ist. R. BRAUNS.

Personalia.

Herr Dr. **Drevermann** in Marburg wurde zum Assistenten am Senckenbergischen Museum in Frankfurt a. M. ernannt.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Langguth, E.: Leucit, ein Rohstoff für Kali- und Aluminiumdarstellung.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 80—81.

Lehmann, O.: Flüssige Krystalle, sowie Plasticität von Krystallen im Allgemeinen, molekulare Umlagerungen und Aggregatzustandsänderungen.
264 p. Mit 483 Fig. im Text u. 39 Taf. **1904.**

Merensky, H.: Neue Zinnerzvorkommen in Transvaal.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12. 1904.** 409—411.

Meyer, R. J.: Bibliographie der seltenen Erden. (Ceriterden, Yttererden und Thorium.)
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **43. 1905.** 416—492.

Moissan, H. und **Osmond**, F.: Etude micrographique de la météorite de Cañon Diablo.
C. r. **140. 1905.** 71—75.

Palache, Charles: Minerals; notes on the minerals collected.
Harriman Alaska Expedition. **1904.** 91—96.

Phalen, W. C.: New occurrence of Unakite.
Smiths. miscellan. Collections. **45.** Okt. bis Dez. **1903.** Washington.

Rinne, F.: Plastische Umformung von Steinsalz und Sylvin unter allseitigem Druck.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1904. 1.** 114—122. Taf. XII.

Rinne, F.: Pleochroismus des grünen Mikroklins.
Centralbl. f. Min. etc. **1903.** 450—451.

Rinne, F.: Richtungsverschiedenheiten bezüglich der Löslichkeit von Gypsspaltblättchen.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 116—120.

Rinne, F.: Zur chemischen Reaktionsfähigkeit von Quarz.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 333—338.

Rowe, J. P.: Pseudomorphs and crystal cavities.
Am. Journ. Sci. **18. 1904.** 80.

Santolalla, F. M.: El asiento mineral de Hualgáyoc.
Cuerpo de ingenieros de minas de Peru. Lima **1904**. 111 p. 9 Taf. 1 K.

Schaller, T.: Notes on some Californian minerals.
Am. Journ. Sci. **17. 1904.** 191—194.

Schirmacher, E.: Natürliche und künstliche Diamanten.
Königsberg **1904**. 31 p.

Schmid, B.: Lehrbuch der Mineralogie und Geologie. I. Mineralogie.
Eßlingen **1904**. V u. 143 p. Mit zahlreichen, z. T. farbigen Abbildungen.

Schütze, Ewald: Die geologische und mineralogische Literatur des nördlichen Harzvorlandes.
Jahresber. u. Abhandlungen d. naturw. Vereins in Magdeburg 1902—1904. Magdeburg **1904**. 37—135.

Schwarzmann, M.: Die Polarisationsbank für die mineralogisch-optische Schausammlung.
Centralbl. f. Min. etc. **1904**. 330—333.

Slavik, F.: Zur Mineralogie von Mähren.
Centralbl. f. Min. etc. **1904**. 353—364.

Sodoffsky, G.: Die Gipslager in den Gouvernements Livland und Pleskau.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12. 1904.** 411—414.

Sterret, D. B.: New type of Calcite from the Joplin mining district.
Am. Journ. Sci. **18. 1904.** 73—76.

Tschermak, G.: Einheitliche Ableitung der Kristallisations- und Zwillingsgesetze.
Zeitschr. f. Krist. **39. 1904.** 433—462. Mit 52 Textfig.

Villarello, Juan D.: Estudio de una muestra de mineral asbestiforme procedente del Rancho del Ahuacatillo, Distrito de Zinapécuaro, Michoacán.
Parergones del Instituto Geológico de México. **1.** No. 5. 133—149.

Villarello, J. D.: Gisements de mercure de Chiquilistlan.
Mem. y Revista soc. cientifica „Antonio Alzate". **20. 1903.** Mexico.

Petrographie. Lagerstätten.

Kemp, J. F.: Die Lagerstätten titanhaltigen Eisenerzes im Laramie Range, Wyoming, Vereinigte Staaten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 71—80. Mit 7 Textfig.

Kemp, J. F. and **Knight**, W. C.: Leucite hills of Wyoming.
Bull. geol. Soc. America. **14.** Rochester **1903.** 305—337. Pl. 37—46.

Merrill, G. P.: A treatise on rocks, rock-weathering and soils.
New York **1904**. 411 p. Mit 25 Taf.

Milch, L.: Beiträge zur Petrographie der Landschaft Ulu Rawas, Süd-Sumatra, und über Gesteinsumwandlung, hervorgerufen durch erzzuführende Processe.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. **18. 1904.** 409—459. Taf. XXXV.

Milch, L.: Über homogene Deformation von Quarz und Piëzokrystallisation.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 181—190.

Monke, A. und **Beyschlag**, F.: Über das Vorkommen des Erdöls.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 65—69.

Ohnesorge, Th.: Der Schwazer Augengneiß.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. **53.** Wien **1904.** 373—384. Taf. 18.

Palache, Charles: The Alaska-Treadwell Mine, Notes on the Geology of the Mine and Vicinity.
Harriman Alaska Expedition **1904.** 59—66.

Piolti, Giuseppe: Sull' aplite di Cesana Torinese.
Atti R. Accad. de Scienze di Torino. **40.** Dezember **1904.** 11 p. Mit 1 Taf.

Rzehak, A.: Kalktuff bei Groß-Orzechau in Mähren.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903.** 257—258.

Schubert, R. J.: Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung der bei der ärarischen Tiefbohrung zu Wels durchteuften Schichten.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. **53.** Wien **1904.** 385—422. Taf. 19.

Schwantke, A.: Über eine merkwürdige Bildung im Dolerit von Nordeck.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 38—40.

Smeysters, J.: Découverte d'un filon de galène dans le terrain houiller du bassin de Charleroi.
Bull. soc. géol. Belgique. **30. 1904.** 120—123.

Tannhäuser, F.: Die jüngeren Gesteine der ecuatorianischen Ost-Cordillere von Cordillera de Pillaro bis zum Sangay, sowie die des Azuay und eines Teiles der Cuenca-Mulde.
Dissert. Berlin **1904.** 4⁰. 70 p. 1 Taf.

Zsleny, V.: Serpentin mit Eisenglanz im Hornungstal bei Grünbach (Nieder-Österreich).
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903.** 266.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Anderson, T.: Recent volcanic eruptions in the West Indies.
Ann. Rep. of the council of the Yorkshire philos. soc. for 1903. York **1904.** Mit 13 Taf.

Böse, E. y Angermann, E.: Informe sobre el remblor del 16 de Enero de 1902 en el Estado de Guerrero.
Paregones del Instituto Geológico de México. **1.** No. 5. 125—131.

Brun, A.: L'éruption du Vesuve de septembre 1904.
Archives des sciences physiques etc. **1904.** 2 p.

Clerici, Enrico: Sulla stratigrafia del Vulcano Laziale.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1904.** (5.) Rendic. Cl. di sc. fis., mat. e nat. 18. Dez. 614—618.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Salomon, W.: Der Zechstein von Eberbach und die Entstehung der permischen Odenwälder Manganmulme.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55. 1903.** 419—431.

Salomon, W.: Über die Stellung der Randspalten des Eberbacher und des Rheintalgrabens.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55. 1903.** 403—418.

Schardt, H.: Mélanges geologiques sur le Jura neuchâtelois et les régions limitrophes. II. fascicule.
Bull. de la soc. neuchâteloise de sci. nat. **29.** 108—166. 13 Fig. 6 Pl.

Schardt, H. et Dubois, A.: Déscription géologique de la région des gorges de l'Areuse.

Schiller, Walther: Geologische Untersuchungen im östlichen Unterengadin. I. Lischannagruppe.
Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. **14. 1904.** 107—180. Mit 5 Taf. und 21 Zeichnungen im Text.

Schubert, J.: Zur Geologie des Kartenblattbereiches Berkovac-Novigrad.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903.** 278—288.

Schucht, F.: Beitrag zur Geologie der Wesermarschen.
Zeitschr. f. Naturwissenschaften **1903.** 1—80. 4 Fig. 1 K.

Siemiradzki, J. von: Über Jura in Polen.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55.** 8—9.

Simionescou, J.: Vorläufige Mitteilung über eine oligocäne Fischfauna aus den rumänischen Karpathen.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt Wien. **1904.** 147—149.

De Stefani, Carlo: Su alcuni terreni eocenici della Dalmazia.
Atti R. Accad. d. Lincei **1904.** (5.) Rendic. Cl. di sc. fis., mat. e nat. 18. Dez. 567—571.

Steinmann, Gustav: Observaciones Geologicas de Lima à Chanchamayo.

Stromer, E.: Bericht über die Ergebnisse einer geologisch-paläontologischen Forschungsreise nach Ägypten.
Ber. Senckenberg. Naturf. Ges. Frankfurt a. M. **1904.** 111—113.

Struck, R.: Der baltische Höhenrücken in Holstein. Ein Beitrag zur Geographie und Geologie Holsteins.
Mitth. d. geograph. Ges. u. d. naturhist. Museums Lübeck. 2. Reihe. Heft 19. **1904.** 1—95. 11 Taf.

Teisseyre, W.: Versuch einer Tektonik des Vorlandes der Karpathen in Galizien und in der Bukowina.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903.** 289—308. 2 K.

Toula, F.: Der gegenwärtige Stand der geologischen Erforschung der Balkanhalbinsel und des Orients.
Comptes Rendus IX. Congrès géol. internat. de Vienne. **1904.** 175—330. 2 K.

Trauth, F.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Jurafauna von Olomutschan.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt. **1904.** 236—242.

Waagen, L.: Die Aufnahmen im Nordteile der Insel Cherso.
Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1903.** 249—251.

Wahnschaffe, F.: Die Auffindung der Paludinenbank in dem Bohrloche Carolinenhöhe bei Spandau.
Prot. d. Januar-Sitzung d. deutsch. geol. Ges. **1902.** 6 p.

Wilckens, O.: Revision der Fauna der Quiriquina-Schichten.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. **18. 1904.** 181—284. 8 Tab. 1 Fig.

Williams, H. S.: Shifting of faunas as a problem of stratigraphic geology.
Bull. geol. Soc. America. **14.** Rochester **1903.** 177—191. Pl. 16.

Willis, B.: Ames Knob, North Haven.
Bull. geol. Soc. America. **14.** Rochester **1903.** 201—207. Pl. 17—18.

Winchell, N. H.: Was man in America in the glacial period?
Bull. geol. Soc. America. **14.** Rochester **1903.** 133—153.

Wolff, F. v.: Über das Alter der krystallinen Ostcordillere in Ecuador.
Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. **1904.** Protok. 94—97.

Wolff, W.: Geologische Beobachtungen auf Helgoland.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Dez. **1903.** 2—4.

Wollemann, A.: Die Fauna des mittleren Gaults von Algermissen.
Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. **1903.** 22—42. Tab. 4—5.

Wüst, E.: Pliocän in dem Gebiete zwischen dem Thüringer Wald und der Rhön.
Zeitschr. f. Naturwissenschaften **1903.** 138—143.

Wüst, E.: Zusätze zu meiner Abhandlung „Pleistocäne Flußablagerungen mit *Succinea Schumacherii* Andr. in Thüringen und im nördlichen Harzvorlande.
Zeitschr. f. Naturwissenschaften **1903.** 137.

Zones in the chalk.
Nature. **68. 1903.** 428—429.

Paläontologie

Andrews, C. W.: Note on the Gigantic Land Tortoise (*Testudo Ammon* ANDR.) from the Upper Eocene of Egypt.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **1**. **1904**. 527—530. Taf. 17.

Borissjak, A.: Die Pelecypoden der Jura-Ablagerungen im europäischen Rußland. 1. Nuculidae.
Mém. Com. géol. Nouv. Sér. Livr. **11**. **1904**. 49 p. Taf. 1—3.

Branco, W.: Fragliche Reste und Fußfährten des tertiären Menschen.
Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. **1904**. Briefl. Mitt. 97—132.

Broili, F.: Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas. II. T.
Palaeontographica. **51**. **1904**. 49—120. Taf. VII—XIII.

Canu, F.: Les Bryozoaires du Patagonien. Echelle des Bryozoaires pour les Terrains tertiaires.
Mém. Soc. géol. France Paléontologie. **12**. **1904**. 30 p. 5 Taf.

Crick, G. C.: Note on two Cephalopods obtained by Lieut.-Col. SKINNER R. A. M. C. from the Valley of the Tochi River on the northwest frontier of India.
Geol. Mag. Dec. 5. **1**. **1904**. 490—493.

Crick, G. C.: Note on *Actinocamax* MILLER: its Identity with *Atractilites* LINK.
Geol. Mag. Dec. 5. **1904**. 407—410.

Deecke, W.: Säugetiere aus dem Diluvium und Alluvium der Provinz Pommern.
Greifswald. **1904**. 18 p. 1 Taf.

Delgado, J. F. N.: Faune cambrienne du Haut-Alemtejo.
Communicaçóes du service géol. du Portugal. **5**. **1904**. 307—374. 6 Taf.

Frech, F.: Neue Cephalopoden aus den Buchensteiner, Wengener und Raibler Schichten des südlichen Bakony.
Sep.-Abdr. aus dem Werke: Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. 1. 1 Teil Pal. Anhang. Budapest **1903**.

Gaudry, A.: Fossiles de Patagonie. Dentition de quelques Mammifères.
Mém. Soc. géol. France. **12**. **1904**. 27 p.

Gemmellaro, G. G.: I Cephalopodi del Trias Superiore della Regione Occidentale della Sicilia.
1904. Libr. A. Reber, Palermo. 22 u. 319 p. 30 Taf.

Haug, E.: Sur la faune des couches à Ceratodus crétacées du Djoua près Timassânine (Sahara).
Compte rendus hebd. des Séances de l'Acad. des Scienc. t. 138. N. 24. Paris **1904**. 1529—1531.

Jaekel, O.: Über den Schädelbau der Dicynodonten.
Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde Berlin. **1904**. 172—188.

Jaekel, O.: Über einen Torpediniden und andere Fischreste aus dem Tertiär von Kamerun.
Beitr. zur Geol. von Kamerun. 5 p.

Jensen, A. S.: Studier over nordiske Mollusker. III. *Tellina (Macoma)*.
Vid. Medd. Naturh. Foren. Kbhvn. **1905**. 21—51. 1 Taf.

Jones, T. R.: Note on a Palaeozoic *Cypridina* from Canada.
Geol. Mag. Dec. 5. **1**. **1904**. 438—439.

Lambe, L. M.: On *Dryptosaurus incrassatus* Cope from the Edmonton Series of the North West Territory.
Geol. Surv. Canada Contrib. Canad. Palaeont. **3**. **1904**. 5—27. Taf. 1—8.

Lemoine, P. et **Douvillé**, R.: Sur le genre *Lepidocyclina* Gümbel.
Mém. Soc. géol. France Paléontologie. **12**. **1904**. 41 p. 3 Taf.

Leriche, M.: Faune ichthyologique des Sables à Unios et Térédines des environs d'Epernay.
Ann. Soc. Géol. du Nord. **29**. **1900**. 173—196. 2 Taf.

Newton, R. B.: *Linthia oblonga* from Sinai.
Geol. Mag. Dec. 5. **1**. **1904**. 441—445. t. 15.

Noël, C.: Sur la faune des lydiennes du grès vosgien.
Comptes rendus hebdom. des Séances de l'Acad. des Scienc. t. 138. N. 24. Paris **1904**. 1531—1533.

Picard, E.: Die Gattung *Pinna* in der Trias.
Jahrb. k. preuß. Geol. Landesanstalt u. Bergakademie für 1903. **24**. **1904**. 333—336. 1 Taf.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

J. Tolmatschow's Expedition in das Chatanga-Gebiet.

Von **F. Schmidt** in St. Petersburg.

Diese von mir veranlaßte Expedition hat schon eine lange Vorgeschichte. Als A. Czekanowski in den Jahren 1873 und 1874 im Auftrage der Kaiserl. geographischen Gesellschaft die geologische Untersuchung und Aufnahme der unteren Tunguska und des Olenek vollendet hatte, wurde ihm auf dem Rückwege in Jakutsk eine neue Expedition für das Jahr 1875 und zwar an die Chatanga und Anabara vorgeschlagen. Er zog es damals vor, zunächst eine Untersuchung der Lena und des unteren Olenek vorzunehmen, um am letzteren Fluß die schon früher durch Middendorff nachgewiesenen triadischen Ceratitenschichten aufzusuchen, die später eine vortreffliche Bearbeitung durch E. v. Mojsisovicz gefunden haben. Im Frühjahr 1876 kehrte er nach Petersburg zurück, um sich mit Bearbeitung seiner Reisen zu beschäftigen. Seit dieser Zeit besprachen wir häufig die einstweilen aufgeschobene Expedition an die Chatanga und Anabara, die sowohl geographisch wie geologisch viel neue Resultate in Aussicht stellte. In ersterer Beziehung war es der Beginn der Olenekreise, der Czekanowski, veranlaßt durch nicht genügend ortskundige tungusische Führer, statt an den oberen Olenek an einen Quellfluß der Chatanga, den Monero, brachte, von dem bisher nur unsichere Nachrichten in bezug auf seine Zugehörigkeit zu einem bestimmten Flußsystem existierten. Der Monero vereinigt sich mit dem Kotui, der mit einigen größeren Seen in Verbindung steht, namentlich dem Jessei und dem Wojewoli-See und weit im Westen in der Nähe der Quellen der Kureika entspringt. Die Erforschung und Festlegung auf der Karte dieser Seen und der zugehörigen Flußläufe war eine interessante geographische Aufgabe. Ebenso erschien die Festlegung des Laufs der Chatanga und der Anabara selbst, bis zum Eismeer als dringendes Bedürfnis. Von der Geologie dieser nördlichen Gegenden wußten wir nur so viel als Middendorff auf

seiner Taimyrreise erkundet hatte, namentlich daß sich zwischen der Anabara- und Chatanga-Mündung ein Steinsalzberg befinde. Von der unteren Anabara hatte der frühere Gouverneur von Jakutsk, Dr. v. Stubendorf, einige mesozoische Versteinerungen, namentlich Ammoniten, erhalten, die ich in meiner Mammutreise (erschienen 1871) verwertet habe. Diese Gegenden an der unteren Anabara und Chatanga verbunden mit der Seengruppe an der oberen Chatanga bildeten ein aussichtsvolles Ziel für eine neue Expedition. Eine solche wurde auch im Herbst 1876 von Czekanowski und mir der Geographischen Gesellschaft vorgeschlagen und hatte große Aussicht auf Annahme von seiten derselben, als Czekanowski am 16. Oktober in einem Anfall von Melancholie und Verfolgungswahn, an dem er bereits früher gelitten, seinem Leben ein Ende machte.

Seit dieser Zeit ruhte das Projekt, obgleich ich wiederholt sowohl bei der Akademie der Wissenschaften als bei der Geographischen Gesellschaft es in Anregung brachte. Erst 1893 gelang es Baron E. Toll nach der Rückkehr von seinem zweiten Besuch auf den neusibirischen Inseln von Osten her die untere Anabara zu erreichen und eine reiche Sammlung von Jura- und Neokompetrefakten von dort mitzubringen. E. Toll, Übersicht der Geologie der neusibirischen Inseln und der angrenzenden Gegenden, in den Memoiren der Petersburger Akademie. 8. Ser. **9**. No. 1. 1899 (russisch). Zugleich wurde eine Karte der unteren Anabara von Toll's Gefährten Schileiko und eine Reihe von Marschrouten zwischen der unteren Lena über den Olenek bis zur unteren Anabara und Chatanga aufgenommen. Nach Toll's Rückkehr dachte er eifrig daran, die alten Aufnahmen und Erkundigungen Czekanowski's an der oberen Chatanga mit seinen neuen Ergebnissen an der Anabara in Verbindung zu bringen. Es stellte auch bereits einen Reiseplan der Geographischen Gesellschaft vor, der bestätigt wurde, aber der als Astronom erbetene Gehilfe, Leutnant Schileiko, wurde nicht beurlaubt und zugleich traten neue Pläne einer weiter ausgedehnten Polarexpedition in den Vordergrund, die Chatanga-Expedition wurde bis nach seiner (Toll's) Rückkehr aufgeschoben, wobei ich mich bereit erklärte, eventuell bei der Beschaffung der Mittel mich zu beteiligen.

Seit 1900 ist J. P. Tolmatschow als Kustos unseres geologischen Museums angestellt. Als geborener Sibirier hat er schon von klein auf ein lebhaftes Interesse an der Erforschung seiner Heimat gehabt, auch hat er schon einige selbständige geologische Reisen im Gebiet des Altai gemacht. Er erbot sich gern, den alten Toll'schen Plan auszuführen, wenn Toll selbst ihn nicht übernehmen wolle. Im Jahre 1904, als an die Rückkehr Toll's nicht mehr gedacht werden konnte und als sicher anzunehmen war, daß er im Spätherbst 1902 auf dem Übergang von der Bennet-

insel zur Insel Neu-Sibirien verunglückt sei, gingen wir ernstlich an die Besprechung des Plans, ich legte ihn der Geographischen Gesellschaft vor, indem ich mich erbot, 5000 Rubel zu den Kosten beizutragen. Er wurde angenommen und Tolmatschow als Leiter der neuen Chatanga-Expedition anerkannt und der Geologe H. Backlund, der zugleich an der Pultowaer Sternwarte einen astronomischen Kursus durchgemacht hatte, als Gehilfe und Astronom. Später wurde noch zur Ausführung der topographischen Arbeiten der Kapitän vom Topographenkorps, Kaschewnikow, als drittes Glied der Expedition hinzugefügt. Zuletzt kamen noch der aus Jakutsk gebürtige ehemalige Student Wassiljew als Übersetzer fürs Jakutische und der Unteroffizier Tolstow als ständiger Beobachter am Zentralpunkt der Expedition, dem Jessei-See, hinzu.

Die Expedition hat eigentlich schon im verflossenen Herbst ihre Tätigkeit begonnen. Zu Ende Juli machte sich Tolmatschow über Krasnojarsk den Jenissei hinab bis Dudino auf, um unterwegs an verschiedenen Orten die nötigen Bestellungen auf Böte, Renntiere, Provisionen usw. zu machen. Zu Anfang Oktober kehrte er wieder hierher zurück, um am 11./24. Januar 1905 endlich aufzubrechen. Seitdem haben wir Nachrichten aus Krasnojarsk, Jenisseisk und in diesen Tagen auch aus Turuchansk gehabt, von wo die Reisenden mit vorherbestellten Tungusen am 17. Februar 2. März auf Renntierschlitten aufbrechen sollten, auf einem Wege, der sie direkt zu ihrer Hauptaufgabe, der Erforschung des Chatanga-Gebiets, hinführt. Schon Czekanowski hatte, als er 1874 am Monero Erkundigungen einzog, von den Tungusen erfahren, daß der Kotui, der Hauptquellfluß der Chatanga, weit von Westen herkommt, und mit seinen Quellen sich mit denen der Kureika berührt. Auch diesmal werden unsere Reisenden zuerst an die Kureika gehen und von dieser auf den oberen Kotui hinüber, der sie bis an die Nähe des Jessei führt. Auf dem Wege werden sie nicht weit vom Wojewuli-See vorbeikommen und von einem Zufluß der unteren Tunguska, der auch nach Czekanowski's Erkundigungen nahe dem genannten See entspringt. Der Jessei-See wird für längere Zeit das Zentrum der Expedition bilden. Seine Lage soll geographisch bestimmt, er soll topographisch aufgenommen und die ganze Umgebung geologisch und überhaupt naturhistorisch untersucht werden. Er ist ja auch als Mittelpunkt der dortigen tungusischen und jakutischen Bevölkerung seit langem bekannt. Es besteht an ihm eine Kirche, die früher von Missionspredigern besucht wurde und jetzt einen ständigen Seelsorger erhalten hat.

Im Sommer wird die Expedition die Chatanga hinuntergehen, wozu ein Boot schon am Jenissei bestellt ist, das im Winter an eine passende Stelle hinbefördert werden sollte. Der Lauf der Chatanga ist noch nie untersucht worden, es sind daher interessante geologische Aufschlüsse dort zu erwarten. Astronomisch

ist auch nur ein Punkt beim Kirchdorf Chatangskii Pogost, an der Einmündung der Cheta durch Schileiko bestimmt. Die Chatanga mündet in den großen Chatanga-Busen, dessen Form und Richtung auch bisher nur mangelhaft bekannt ist. Sein Ostufer soll von unserer Expedition untersucht werden, die dann auf die Halbinsel zwischen Chatanga- und Anabara-Mündung übergehen soll, auf welcher der oben genannte Steinsalzberg angeführt wird. An der Anabara-Mündung wird man suchen die astronomischen Bestimmungen der gegenwärtigen Expedition mit denen der Toll-Schileiko'schen von 1893 in Verbindung zu bringen. Weiter wird man wohl die Entblößungen an der Anabara nochmals auf Petrefakten ausbeuten und dann wohl über die obere Anabara wieder zum Jessei-See zurückkehren. Von hier wird die Rückkehr unternommen, vielleicht in zwei getrennten Partien, die eine über den alten, schon von Middendorff her bekannten Weg über die Tundra an der Waldgrenze, die andere auf einem den Eingeborenen bekannten Wege, den auch die Missionare gefahren sind, über den Wilui und Jakutsk.

Immerhin, trotz des weitschichtigen Programms, können wir, wenn alles glücklich geht, die Reisenden zu Ende des Jahres zurückerwarten. Für ein verhältnismäßig schnelles Ende spricht der glückliche Anfang, der ihnen auf der Hinreise zum Jessei schon die Erfüllung eines Hauptteils der Aufgabe möglich macht.

Ein ausführliches Programm seiner Expedition hat Tolmatschow selbst in einer Sitzung der Geographischen Gesellschaft im Dezember vorigen Jahres entwickelt, das in den Nachrichten der Gesellschaft auch im Druck erscheinen wird.

Nachtrag. Zu Anfang Mai sind hier Briefe von der Expedition eingetroffen, die bis zum 6./19. März reichen. Die Reisenden hatten schon, wie sich aus der Aufnahme der Topographen ergibt, 400 Werst zurückgelegt, und befanden sich mitten zwischen Turuchansk und dem Jessei-See. Sie hatten längere Zeit im Gebiet des Seniernaja, dieses Zuflusses der unteren Tunguska, zugebracht und sollten jetzt an den Kotui kommen. Geologisch erinnert die durchreiste Gegend durch ihre vorherrschenden Trappberge sehr an das Gebiet der unteren Tunguska nach Czekanowski's Beschreibung. Die Reisenden hatten viel durch starke Kälte zu leiden, die bis — 40^0 stieg. Im übrigen war die Witterung günstig bis an den Mangel an klaren Tagen für die astronomischen Beobachtungen. Der Eifer der tungusischen Führer der Expedition war über alles Lob erhaben.

Ueber Parapsonema cryptophysa Clarke und deren Stellung im System.

Von **Th. Fuchs**.

Vor kurzem beschrieb Clarke aus den „Portage beds" des westlichen New York ein sehr sonderbares Fossil, welches er den Echinodermen zurechnete und mit dem Namen *Parapsonema cryptophysa* belegte.

Dieses Fossil, welches an der untersuchten Lokalität in einem feinen Sandstein der sogen. „Intumescence Zone" ziemlich häufig und in den verschiedensten Alterszuständen vorzukommen scheint, zeigte im allgemeinen die Gestalt einer flachen elliptischen Scheibe, die an den größten Exemplaren 190 und 160 mm Durchmesser besitzt.

Die Dicke der Exemplare ist meist sehr gering. Bisweilen sind sie nicht dicker als ein starkes Papier und bestehen dann ganz aus kohlensaurem Kalk, offenbar der Ausfüllung eines Hohlraumes. In andern Fällen steigt die Dicke auf einige Millimeter und besteht das Fossil in diesem Falle aus demselben feinen Sandstein wie das einschließende Gestein.

Von irgend einer Schale ist keine Spur zu entdecken und stellt das Fossil offenbar nur einen Skulptursteinkern dar. —

Die beiden Seiten dieses Fossils sind von ganz verschiedener Beschaffenheit. Die eine Seite, die der Verfasser wohl mit Recht für die obere hält, zeigt ein außerordentlich regelmäßiges, wie mit Lineal und Zirkel hergestelltes Muster. Von dem Zentrum der Scheibe ausgehend sieht man ein System von 60—80 radialen Leisten ausstrahlen, welche sich in einiger Entfernung spitzbogenförmig verbinden und auf diese Weise 60—80 schmale, am distalen Ende zugespitzt endende Segmente erzeugen.

Bei den kleinsten Exemplaren ist nur dieser eine Zyklus vorhanden. Bei größeren hingegen gehen von den Spitzen der vorerwähnten Segmente abermals radiale Leisten aus, die sich ebenfalls in einer gewissen Entfernung spitzbogenförmig vereinigen und auf diese Weise einen zweiten Zyklus von ebenfalls 60—80 Segmenten bilden. —

Bisweilen ist noch der Anfang eines dritten Zyklus vorhanden, doch zeigt sich dieser nur unvollständig entwickelt und läßt einen glatten Rand der Scheibe frei.

Die vorerwähnten Segmente nun erscheinen durch zahlreiche gedrängt stehende, in der Mitte jedoch unterbrochene Querlinien in eine große Anzahl unvollkommener Felder oder Fächer geteilt. Untersucht man diese Querlinien an gut erhaltenen Exemplaren genauer, so bemerkt man, daß sie eigentlich aus einer Reihe feiner nadelstichartiger Poren bestehen. —

Ganz verschieden ist die Unterfläche der Scheibe beschaffen. Hier zeigt sich nichts als ein System dicker, unregelmäßiger, faltenförmiger Wülste, welche im allgemeinen vom Zentrum aus radial ausstrahlen und gegen den Rand zu durch Dichotomie oder durch Einschiebung neuer Falten sich vermehren.

Der Verfasser ist, wie bereits erwähnt, der Meinung, daß dieses Fossil zu den Echinodermen gehöre, indem er die vorerwähnten Poren der Oberseite direkt für Ambulakralporen erklärt und die unregelmäßigen, faltenförmigen Wülste der andern Seite mit den verzweigten Radialfurchen vergleicht, die man an der Unterseite der Scutellen antrifft.

Ich vermag mich dieser Auffassung nicht anzuschließen. —

In denselben Schichten, in denen *Parapsonema* gefunden wird, finden sich auch häufig Crinoiden in vollkommen guter Erhaltung. Wäre *Parapsonema* ein Echinoderm, so müßte wohl auch bei ihr die Schale erhalten sein. Hiervon findet sich aber nach der ausdrücklichen Versicherung des Verfassers niemals eine Spur, ja man findet nicht einmal Spuren einer ehemaligen Täfelung.

Ebenso ist auch die ganze Organisation von allen Bauplänen, die wir bei Echinodermen kennen, vollständig verschieden und läßt sich mit keiner derselben in nähere Verbindung bringen. —

Meiner Ansicht nach haben wir es hier mit dem Reste eines ganz anderen Tieres zu tun, nämlich mit einer Qualle aus der Verwandtschaft der *Porpita*.

Die gewöhnlich zu den Siphonophoren gerechnete Gattung *Porpita*, die in allen wärmeren Meeren sehr häufig an der Oberfläche schwimmend angetroffen wird und im Golfstrome mitunter in ungeheuren Schwärmen auftritt, besteht im allgemeinen aus einer flachen knorpeligen Scheibe, die als Schwimmapparat fungiert und an deren unterer Fläche dicht gedrängt und in radialer Anordnung die verschiedenen Polypentiere sitzen, aus denen diese Kolonie besteht.

Betrachtet man die Schwimmscheibe einer *Porpita* von oben [1], so sieht man eine große Anzahl konzentrischer Kreise, die durch ein System von Radiallinien gekreuzt werden, die mit den konzentrischen Kreisen ein äußerst regelmäßiges Maschenwerk erzeugen. Untersucht man den inneren Bau der Scheibe, so zeigt derselbe eine große Ähnlichkeit mit dem Baue eines Orbitoliten. Man findet eine zentrale kugelförmige Kammer, die von acht größeren keilförmigen Kammern umgeben wird. An diese schließen sich sodann in zahlreichen konzentrischen Kreisen, streng geometrisch geordnet, kleinere Kammern an. Die Kammern, welche demselben Zyklus angehören, sind gegen die benachbarten Zyklen vollkommen ab-

[1] Siehe Agassiz, Exploration of the Surface Fauna of the Gulf Stream, III. 1. The Porpitidae and Vilellidae. (Mem. Mus. Comp. 8. 2. 1883.)

geschlossen, stehen aber untereinander in Verbindung, da die seitlichen Scheidewände nicht vollkommen entwickelt sind, sondern nur vorspringende Falten darstellen.

Diese Kammern enthalten alle Luft und stehen durch feine Poren mit der Atmosphäre in Verbindung, die von der Oberfläche in radialen Reihen angeordnet erscheinen. Da nun jede Pore auf einer leistenförmigen Protuberanz der Scheibe sich befindet, entstehen auf diese Weise an der Oberfläche radiale, von Poren besetzte Leisten.

Betrachtet man die Unterfläche der Scheibe, so findet man auf derselben eine große Anzahl radial gestellter, wulstförmiger Falten, die sich gegen die Peripherie zu durch Teilung oder Zwischenschiebung neuer Falten vermehren und die verschiedenen Einzelpolypen tragen.

Vergleichen wir diese Darstellung mit der oben gegebenen Beschreibung von *Parapsonema*, so muß man wohl zugeben, daß der Grundtypus, soweit man es beurteilen kann, in beiden Fällen ganz der gleiche ist. —

Wir haben in beiden Fällen Scheiben von wahrscheinlich knorpeliger Beschaffenheit, die im Innern konzentrisch angeordnete, mit der Außenwelt durch feine Poren kommunizierende Kammern besitzen und auf ihrer Unterseite unregelmäßige, häufig dichotomisch verzweigte, faltenförmige Wülste zeigen. —

Daß *Parapsonema* bedeutend größer ist als die lebende *Porpita* und eine elliptische Form besitzt, während die Scheibe von *Porpita* kreisrund ist, kann kaum in die Wagschale fallen, besonders wenn man bedenkt, daß bei *Velella*, der nächsten Verwandten von *Porpita*, das Schild eine langgestreckte, fast rektanguläre Form besitzt, und nahezu die halbe Größe von *Parapsonema* erreicht.

Auch die Verschiedenheit im inneren Bau der Schwimmscheibe, in der Gestalt der Kammern scheint mir nicht wesentlich zu sein und nicht über den Wert generischer Unterschiede zu gehen. —

Sollte sich meine Anschauung als die richtige erweisen, so wäre hiermit meines Wissens zum erstenmale der Nachweis fossiler Siphonophoren aus der Verwandtschaft von *Porpita* erbracht.

Nachtrag zu den „Beobachtungen über den nubischen Sandstein".

Von Dr. **Ernst Stromer** in München.

Auf meine Veröffentlichung in dies. Centralbl. No. 4. 1905. 115—118 hin hatte Herr Regierungsbaumeister Dr. Borchardt in Kairo die Güte, mir mitzuteilen, daß der Name des dort genannten Tales Abû't Hagâg statt Abu Aga wäre, und daß Tin

Assuâlli nicht die betreffende Lokalität, sondern das dort gewonnene Produkt als „Ton von Assuân“ bezeichne. Nach ihm lautet ferner die ebenda erwähnte Inschrift: „Jahr 13 des Amenemhêt. Wer in Frieden und Wohlsein wieder nach Norden zurückzukehren wünscht, der sage: Günstiger Nordwind sei dem Mentuhotep-onch beschieden!“ (Es folgen Namen von Verwandten des Mentuhotep-onch.)

Die Inschrift bezieht sich also leider nicht auf einstigen Abbau von Kaolin, ist aber doch insofern wichtig, als sie das hohe Alter der Steilwand bezeugt, denn Amenemhêt ist ein König der 12. Dynastie, die um 2000 v. Chr. regierte. Eine geringe Abwitterung der nun fast 4000 Jahre exponierten, nach Süden gewandten und geschwärzten Fläche hätte genügt, die Hieroglyphen völlig zu zerstören; in dem langen Zeitraum können hier also nur einige Millimeter abgewittert sein.

Ich lege deshalb Wert auf diese Tatsache, weil vielfach die Ausführungen Joh. Walther's über Wüstendenudation so verstanden werden, als sei in der Wüste die Zerstörung durch Insolation und Temperaturwechsel und die Abtragung durch den Wind eine sehr intensive. Speziell kristallinische Gesteine sollen infolge der verschiedenen Wärmekapazität ihrer Teile zum Zerbröckeln neigen und die erwähnte Wand wird ja von solchen, noch dazu z. T. schon vorher zersetzten (kaolinisierten) Gesteinen gebildet. Aber gerade hier wie vielfach in Ägypten bieten uralte Inschriften und Denkmäler, die nicht im Schutt begraben, sondern immer völlig exponiert waren, unzweifelhafte Beispiele, daß die Verwitterung in der trockenen Wüste eine minimale ist gegenüber den Verhältnissen in feuchteren Zonen.

Hat der Wind einmal die lockeren feinen Teile der Wüstenoberfläche weggeführt, so ist die Entstehung solcher und damit die Abtragung außer an Stellen, wo etwa Sandgebläse wirksam ist, meiner Ansicht nach eine sehr geringfügige und langsame. Nur wo öftere Durchfeuchtung eintritt, wobei dann in der Regel noch Salze mitwirken, ist die Verwitterung intensiver, wie ich das in meiner zitierten Abhandlung über das Uadi Natrûn und Fâregh als Hauptursache der Eintiefung der Oasenkessel in der libyschen Wüste darzutun suchte.

Zu letzterer wäre noch nachzutragen, daß die Oasenkessel verschieden alt sind, denn das seichte Uadi Natrûn ist in mittelpliozäne Schichten eingesenkt, während in dem tiefen Fajumkessel zur Mittelpliozänzeit das Meer eingebrochen sein soll. Endlich ist zu erwähnen, daß Penck (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1894. **29**. 121—131) zu beweisen suchte, daß in Spanien zur Miozänzeit eine Trockenperiode herrschte. Ich übersah dies leider bei der Besprechung der im Uadi Fâregh von mir gefundenen Spuren einer miozänen Wüste.

Entgegnung auf den Aufsatz von J. Morozewicz.

Von **Berta Vukits** in Graz.

Auf die Angriffe von J. Morozewicz (dies. Centralbl. No. 5. 148) über Unzulässigkeiten in der Experimentalmethodik habe ich folgendes zu erwidern:

1. Eine Wiederholung der Analyse des von mir verwendeten Eläoliths von Miaß anzustellen, war in meinem Falle nicht notwendig, da die betreffenden Angaben in Hintze, p. 868, genügten, mir ein Bild seiner chemischen Zusammensetzung zu geben, und es lag kein Grund vor, an der Richtigkeit dieser Analysen, von so einfach zusammengesetzten Mineralien zu zweifeln. Das Alter der Analyse kam dabei nicht in Frage, denn wie früher nicht, so ist es auch jetzt nicht möglich, bei einer genauen Bestimmung von in sehr kleinen Mengen vertretenen Bestandteilen eines Minerals bei nochmaliger Analyse ganz dieselben Resultate bezüglich dieser in Spuren vertretenen Substanzen zu erhalten. Gerade die Analyse No. 31 zu meinen Berechnungen heranzuziehen, veranlaßte mich der Umstand, daß bei Versuch b meiner II. Versuchsreihe sich eben sehr viel Spinell bildete, was absolut nicht möglich gewesen wäre, wenn MgO und CaO nur spurenweise vorhanden wären. Beim ersten Versuche bildete sich kein Spinell, was wahrscheinlicherweise der verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeit zuzuschreiben ist, die Morozewicz gar nicht berücksichtigt, deren Einfluß jedoch, wie aus zahlreichen Versuchen hervorgeht, bei der Bildung metastabiler Körper sehr groß ist.

Bei dem Umstande, daß Morozewicz seine Regeln[1] für die Ausscheidung von Korund, Spinell und Sillimanit nicht mit genügender Klarheit zusammenfaßt, wäre ein Mißverständnis wohl möglich gewesen; ich glaube aber, daß dieses trotzdem nicht vorliegt, da sich meine Auseinandersetzungen bei der Besprechung der Ergebnisse meiner II. Versuchsreihe speziell auf Punkt 6, p. 57, in der Zusammenstellung seiner Hauptresultate beziehen, also auf jenen Punkt, der über Korund- und Spinellbildung handelt, der also in diesem Falle allein für mich von Wichtigkeit war. Da dieser Punkt 6 die zwei vorhergehenden in sich faßt, mußte ich mich notwendigerweise auch an diese beiden letztgenannten halten.

Von einem zersetzten Eläolith kann bei dem von mir verwendeten Material unbedingt nicht die Rede sein, denn es erschien schon makroskopisch vollkommen frisch und erwies sich auch mikroskopisch, also bei Untersuchung des Dünnschliffes als ganz un-

[1] J. Morozewicz, Experimentelle Untersuchungen über die Bildung der Mineralien im Magma. Tschermak's Min. u. petrogr. Mitt. 1899. 56—58. N. Jahrb. f. Min. etc. 1900. II. -248-.

zersetzt; daher weist er auch keinen nennenswerten Wassergehalt auf. Gesetzt, der Eläolith würde Spuren von H_2O enthalten, wie könnte dadurch allein ein ganz anderes Resultat zustande kommen?

2. Eine Schmelze stellt nach den heute vertretenen Anschauungen im Gegensatze zu dem unhaltbaren, veralteten Standpunkte, den Morozewicz einnimmt, nicht eine einseitige Lösung dar, d. h. eine solche, in der nur eine der Komponenten als Lösungsmittel auftritt, sondern es löst gegenseitig ein Bestandteil den andern und in diesem Sinne läßt sich auch nicht von einer an einem Bestandteile übersättigten Lösung sprechen. An dieser Stelle verweise ich auch auf eine Bemerkung Vogt's [1] darüber, wie Morozewicz die Ausdrücke „Sättigung" und „Übersättigung" unrichtig benützt und welche Resultate Vogt für die Bildung von Spinell und Korund in Silikatschmelzflüssen erhalten hat. Die „Gesetze" Morozewicz' reduzieren sich überhaupt darauf, daß Anorthit, Nephelin etc. und Korund zusammengeschmolzen sich beide getrennt ausscheiden und sie sind nichts anderes als nur die Umschreibung der bekannten Tatsache, daß beim Zusammenschmelzen von Na-, Ca-, Al-Silikaten mit Korund, wobei das Verhältnis von Al : K_2, Na_2 oder Ca wie 1 : 1 ist, sowohl der Korund, als auch die Silikate sich getrennt ausscheiden, weil eben in den entsprechenden Silikaten jenes Verhältnis wie 1 : 1 ist. Bei entsprechend hoher Temperatur gibt es aber bei keinem Silikat eine Sättigung, es ist dies die sogenannte kritische Lösungstemperatur, bei der sich unbedingt die beiden Komponenten, in meinem Falle Eläolith (oder auch Anorthit) und Tonerde ineinander, also gegenseitig lösen, und man kann nicht sagen, daß nur das eine im andern löslich sei. Es kann also jedes Silikat Tonerde lösen und nicht nur, wie Morozewicz irrtümlicherweise annimmt, bestimmte Silikate. Beim Erkalten werden sich beide getrennt ausscheiden, darin besteht die ganze Gesetzmäßigkeit und der ganze von Morozewicz inaugurierte Streit ist eigentlich müßig. Tritt nun MgO hinzu und kann sie in den Nephelin nicht aufgenommen werden, so scheidet sie sich eben mit Tonerde als Spinell separat aus. Aber die Menge des ausgeschiedenen Spinells oder Sillimanits bei reichlichem MgO- oder SiO_2-Gehalt hängt nicht nur, wie Morozewicz (p. 57) angibt, vom Überschuß der Tonerde, sondern auch von der Abkühlungsgeschwindigkeit ab, wie ich auch in meiner Arbeit des öfteren erwähnt habe und es können bei be-

[1] Vogt, Die Silikatschmelzlösungen I. p. 78: „Gegen seine (Morozewicz') theoretische Erklärung habe ich doch vieles einzuwenden, namentlich weil er die Ausdrücke ‚Sättigung' und ‚Übersättigung' in einer Weise benutzt, die nicht mit der Bedeutung dieser Begriffe in der modernen Chemie zusammenfällt." — Siehe auch weiter p. 86.

stimmter großer Abkühlungsgeschwindigkeit kleine Mengen von Spinell und Sillimanit sich gesondert abscheiden.

3. Wegen der großen Fortschritte, die die mikroskopische Untersuchung auf dem Gebiete der petrographischen Forschung besonders bezüglich der Mineralbeschreibung in letzter Zeit erlangt hat, ist es selbstverständlich, daß sich die Gesetze der Mineraloptik, nach denen die mineralogische Natur der verschiedenen Gesteinsbestandteile festgestellt wird, auch in gleicher Weise auf die synthetisch dargestellten Gesteine anwenden lassen; und wie es nicht notwendig ist, ein nach optischen Eigenschaften und Merkmalen bestimmtes Mineral jedesmal noch chemisch zu analysieren, jene Fälle natürlich ausgenommen, in denen Zweifel über seine Identität oder über sein Mischungsgesetz bestehen, so habe auch ich von der Vornahme einer chemischen Analyse abgesehen, die doch nicht genau ausgefallen wäre. Es lassen ja überdies die chemischen Bestandteile einer Schmelze mit einiger Sicherheit darauf schließen, welche Mineralien sich im gegebenen Falle auskristallisieren werden. Die Bildung des Sillimanits war allerdings nach Morozewicz nicht zu erwarten und ist bezüglich früher erwähnter Gesetzmäßigkeiten abnorm, dies hängt aber wahrscheinlich wieder mit der Abkühlungsgeschwindigkeit zusammen; denn bei verschiedener Abkühlungsgeschwindigkeit können sich metastabile Formen bilden, was in anderen Fällen ausbleiben würde und zu diesen gehört ja auch der Kalkspinell. Es geht aber nicht an, die so häufig beobachtete Sillimanitbildung auf eine Zersetzung des Materials zurückzuführen, die doch nicht vorhanden ist. Übrigens hat Morozewicz in vielen Fällen seiner Untersuchungen selbst oft auf gleiche Weise Mineralien bestimmt, also ohne chemische Analyse, eine Methode, die er bei mir als unzulässig bezeichnet. Nicht genauer als meine Bestimmung ist z. B. jedenfalls die von Morozewicz gemachte, wonach dihexaedrische Mikrolithen Quarz sein sollen (p. 163), ebensowenig die Bestimmung des Biotits oder die von Sphärolithen als Sanidin (p. 164). Und weil dieser Versuch bezüglich der Quarzausscheidung besonders wichtig wäre, da er im Gegensatze zu zahlreichen anderen Versuchen steht, wäre gerade hier eine viel genauere Bestimmung notwendig gewesen, man könnte daher nach Morozewicz diese **Bestimmung als unzulässig bezeichnen.**

4. Was dann ferner die Berechnung anbetrifft, die ich bei meinem Versuche 4 Eläolith : 1 Augit nach den Angaben Morozewicz' angestellt, und in der ich die im Metasilikat vorhandene MgO-Menge zur Menge der anderen Basen (Na_2O, CaO) zugezählt habe, so ließ ich mich dabei von folgenden Überlegungen leiten: Morozewicz spricht in seinem Punkte 7 (p. 57) die Gültigkeit der vorhergegebenen Gesetze (Punkt 4 und 5) über die Aus-

scheidungsmöglichkeit von Korund, Spinell und Sillimanit auch jenen Magmen zu, die Augit und „mit Alumosilikaten gemeine Basen", unter denen er CaO und Na_2O versteht, enthalten. Ich habe also das im Augit (Metasilikat) vorhandene MgO als Base berechnet und den anderen Basen zugezählt; denn wenn nach MOROZEWICZ das Metasilikat Augit in der Schmelze zulässig ist, muß es auch das im Augit vorhandene MgO für die Berechnung sein; es einfach unberücksichtigt zu lassen, wäre doch durchaus unzulässig gewesen. Beim Zusammenschmelzen von Eläolith und Augit wird sich wieder je nach der Abkühlungsgeschwindigkeit entweder Spinell ausscheiden, wofür genügende, bestätigende Versuche vorliegen, oder die Bestandteile des Spinells werden als isomorphe Bestandteile in den Augit aufgenommen. Es scheint anderseits auch die Möglichkeit vorhanden zu sein, daß, wie auch aus Versuchen von LENARČIČ[1] hervorgeht, Verbindungen in kleinen Mengen adsorptionsartig aufgenommen werden können. Die wesentliche Differenz zwischen MOROZEWICZ' und meiner Anschauung besteht also darin, daß er die Abkühlungsgeschwindigkeit nicht berücksichtigt.

Es ist Aufgabe praktischer Versuche, die Bestätigung gegebener Gesetze zu erbringen oder, wenn die Ergebnisse diesen Gesetzen nicht folgen, zum mindesten Abweichungen sich ergeben, zu untersuchen, inwieweit sich die Gesetze auf den bestimmten Fall anwenden lassen. Dies wird dadurch sehr erschwert, daß deren Verwendbarkeit wieder von verschiedenen Spezialfällen abhängig gemacht wird, wie es MOROZEWICZ getan hat, die ja zum Teil die Gültigkeit des vorher Gesagten wieder aufheben und dadurch dessen tatsächlichen Wert herabsetzen.

5. Um endlich auch auf das Zitat der Arbeit Z. WEYBERG's kurz einzugehen, bemerke ich, daß WEYBERG Schmelzen mit Br und J herstellte, die in der Natur nicht vorkommen und mit den von mir hergestellten in keiner Beziehung stehen, denn ich stellte zum Zwecke des Studiums der in Schmelzen stattfindenden Vorgänge solche Mischungen her, die ihrem chemischen Bestande nach einem natürlich vorkommenden Gesteine entsprechen. Wie aus WEYBERG's Arbeit weiter hervorgeht, war er ja auf die chemische Untersuchung seiner Schmelzpunkte angewiesen, da deren optische Merkmale ihm zu ihrer sicheren Bestimmung nicht genügten. Dieser Fall steht aber mit dem meinen in gar keinem Zusammenhang.

6. Was nun die Fehlerquellen bei Synthesen anbelangt, so sind diese selbstverständlich nicht nur bei meinen, sondern auch bei anderen, sogar bei denen von MOROZEWICZ vorhanden. Bei der Untersuchung von Mineralien hat man natür-

[1] LENARČIČ, Über gegenseitige Löslichkeit und Ausscheidungsfolge der Mineralien im Schmelzfluß. Dies. Centralbl. 1903. p. 705. 743.

lich mit deren unreiner Beschaffenheit zu kämpfen und man wird trachten, die Mineralien auszusuchen und möglichst frische Stücke zu verwenden. Es liegen hier also dieselben Fehlerquellen vor, wie bei den Mineralanalysen [1]. Selbstverständlich sind diese Fehler hier aber nicht so störend, als bei den Analysen, wo es sich darum handelt, die Konstitution eines Minerals zu eruieren, wo ganz geringe Beimengungen bereits einen größeren Fehler erzeugen können. Durch unsere Versuche hat sich ergeben, daß der Schmelzpunkt von Mineralien durch kleine Beimengungen zum mindesten nur sehr wenig verändert wird, während das bei Metallen bekanntlich eine große Erniedrigung verursacht. Diese Fehlerquellen müssen sich aus den praktischen Versuchen ergeben und können nicht a priori festgestellt werden, wie Morozewicz es tut. Es bedurfte also nicht seiner Belehrung, damit wir die Fehlerquellen zu eliminieren bemüht waren. Dieses gelingt vollkommen aber bei keiner chemischen oder physikalischen Arbeit, was aber noch kein Grund ist, die Resultate zu verdächtigen oder sie als wertlos hinzustellen.

Bezüglich der Methode, nach der Morozewicz mit chemischen Mischungen gearbeitet hat, ist zu bemerken, daß gerade diese bei größeren Mengen den Fehler haben, daß beim Schmelzen das Material nicht in allen seinen Teilen homogen erhalten wird, da ja Differentiationen, wie Morozewicz selbst angibt, öfters eintreten. Außerdem ist das Isolieren einzelner Bestandteile aus den Schmelzen, wie gleichfalls aus Morozewicz' Darstellungen p. 31 ersichtlich ist, mit noch größeren Fehlern verbunden, als das Isolieren natürlicher Mineralien, dies um so mehr, wenn sie wie der früher erwähnte Eläolith frisch sind und sehr wenig Verunreinigungen enthalten, während bekannterweise aus Schmelzfluß erhaltene Verbindungen sich durch eine große Zahl von Einschlüssen auszeichnen und ihre Analyse niemals so genau sein wird, wie die eines Naturproduktes. Abgesehen davon, könnten beispielsweise in einer Fabrik in durch Wochen sich selbst überlassenen Massen zufällige Veränderungen leicht eintreten. Übrigens wendet auch Morozewicz Mineralien, wie Augit und Labradorit vom Ätna an, die nicht reiner als meine waren. Auch er verweist bei Anführung des von ihm verwendeten Olivins (Hekla) auf die vorhandenen Analysen (p. 21). Und gerade bei den Arbeiten von Morozewicz sind mehrere Fehler zu berücksichtigen, vor allem das Anfressen der Tontiegel durch die Schmelzen, was er ja teilweise selbst zugibt. Das Tonmaterial der Tiegel ist übrigens, wie wir uns überzeugt haben, in manchen Fällen Fl-haltig, und es ist nicht ausgeschlossen, daß das Fluor bei Morozewicz' Ver-

[1] C. Doelter, Bemerkungen über den Wert der Mineralanalysen. Mitteilungen d. naturwissenschaftl. Vereins. Jahrg. 1877.

suchen als Mineralisator wirkte, obgleich er einen solchen Einfluß absolut leugnet.

Wollte ich die Arbeiten Morozewicz' nach demselben strengen Maße beurteilen, wie er die meinen, so könnte ich genau auf dieselbe Weise zu dem Schlusse kommen, seine Resultate zu verwerfen, erstens wegen der angegebenen Fehlerquellen und zweitens weil die Reinheit der Mineralien nicht genügend nachgewiesen ist. Es liegt mir aber fern, dies zu tun, obwohl ich verlangen könnte, daß Morozewicz an seinen eigenen Arbeiten dieselbe strenge Kritik übt wie an denen Anderer, insbesondere, da er Gesetze aufstellt, was ich nicht getan habe.

Wenn daher Morozewicz über „Unzulässigkeiten" spricht, so wäre er selbst jedenfalls in erster Linie verpflichtet gewesen, die vermeintlichen Unzulässigkeiten bei seinen eigenen Arbeiten zu vermeiden.

Ueber die Quarzporphyre der Vratnica planina in Bosnien und über einen Fund von Rillensteinen in einem alten Bergbau am Westfusse desselben Gebirges.

Von **Friedrich Katzer.**

Mit 3 Textfiguren.

Sarajevo, Geologische Landesanstalt.

Das Vorkommen eines Ergußgesteins in der Vratnica planina[1] ist schon bei der ersten geologischen Übersichtsaufnahme dieses Gebirges im Jahre 1879 durch E. v. Mojsisovics nachgewiesen worden. Dieser Forscher hielt es für einen „mächtigen Gang, dessen Richtung mit der (südostnordwestlichen) Hauptstreichungsrichtung des Gebirges ziemlich übereinstimmt"[2]. C. v. John beschrieb das Gestein als Liparit in der Annahme, daß es gleich den Andesiten Ostbosniens zu den neovulkanischen Massengesteinen gehöre, in welcher Auffassung er durch den sanidinartig aussehenden Feldspat des Gesteins bestärkt wurde, wobei er jedoch nicht unterließ darauf hinzuweisen, daß die endgültige Bezeichnung des Gesteins von der Feststellung seines Alters abhänge[3]. E. v. Mojsisovics bemerkte dazu, daß „das Zusammenvorkommen von Glas- und

---

[1] Vratnica planina von vratnica, Torflügel, oder vrata, Pforte, wie die Übergangsscharten über den die Wasserscheide zwischen der Bosna und dem Vrbas bildenden Hauptkamm genannt werden, heißt der höchste Teil des alten Schiefergebirges Mittelbosniens. Der ebenfalls gebräuchliche Name Vranica plan. soll auf vrana (Krähe), oder vran (schwarz) zurückzuführen sein.

[2] Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina von E. v. Mojsisovics, E. Tietze und A. Bittner. Wien 1880. p. 57 und Karte.

[3] Ebendort p. 288.

Flüssigkeitseinschlüssen das sonst einem Quarztrachyt entsprechende Gestein in die Nähe der Quarzporphyre zu verweisen scheine".

Daß es sich tatsächlich um einen Quarzporphyr handelt, wurde von H. v. FOULLON[1] erkannt, welcher das Gestein eingehend beschrieb und das Vorhandensein von zugehörigen Tuffen im Uložnicagebiete, sowie die vorherrschend deckenartige Ergußform hervorhob. H. v. FOULLON beschränkte seine Darlegungen auf den von ihm sehr genau kartierten Gebirgsabschnitt nordöstlich und östlich von Gornji Vakuf, in welchem sich die große Quarzporphyrerstreckung von Uložnica-Bjela gromila und Devetaci, nebst den kleineren des Rosin, Zlatno guvno und des Crnodol-Tales befindet. Durch die von mir ausgeführten Kartierungen wurde die südliche Begrenzung dieses letzteren Vorkommens fixiert und weitere süd- und nordöstliche Quarzporphyrerstreckungen von zum Teil großer Ausdehnung nachgewiesen. Die hauptsächlichste davon ist jene, welche östlich von Dobrošin auf der Ostabdachung des Kruševlje-Rückens beginnend, sich bei einer zwischen einigen 100 m und mehr als 1 km wechselnden Breite in nordöstlicher Richtung 10 km weit bis nahe unter die Tikva-Kuppe (1979 m) verfolgen läßt. Ein anderes ziemlich umfangreiches Vorkommen ist jenes auf der Nordabdachung der Vitreuša (1911 m) und im Vaganj-Rücken auf der Südseite des Vrbas-Quellgebiets und außerdem kommt Quarzporphyr sowohl in den südlichen als nördlichen Vorbergen des eigentlichen Vratnica-Rückens noch an mehreren anderen Orten in kleineren Entblößungen zutage.

Der petrographische Charakter des Gesteins ist überall im großen ganzen derselbe, weshalb zu den eingehenden Beschreibungen, welche C. v. JOHN und H. v. FOULLON geliefert haben, nur wenig beizufügen ist.

Diese beiden Autoren kennen bloß die allerdings bei weitem vorherrschenden grünlichen, grauen und weißlichen Ausbildungen des Quarzporphyrs; zuweilen ist jedoch die Grundmasse desselben und daher auch die Farbe des ganzen Gesteins d u n k e l r o t b r a u n. Dies ist der Fall insbesondere im Riede Lučevac am Südostabfall des Šib-Rückens, wo der rote Porphyr in der bedeutend überwiegenden Grundmasse nur verhältnismäßig wenig und kleine Einsprenglinge enthält, von welchen ein Teil der Feldspate durch prächtige zonare Struktur ausgezeichnet ist. Ähnliche Gesteine kommen auch nicht selten im Glazialdiluvium auf dem Krčevine-Plateau nordöstlich vom Maklen-Sattel vor, nur daß sie dort zumeist reicher an Einsprenglingen sind, die auch von größeren Dimensionen zu sein pflegen. An beiden Orten finden sich grün geflammte oder gefladerte Übergänge zwischen der roten und grünen Porphyr-

[1] Über Goldgewinnungsstätten der Alten in Bosnien. Mit geolog. Karte. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 42. Bd. 1892. p. 1.

ausbildung vor, welche beweisen, daß die verschiedene Farbe nur durch die verschiedene Oxydationsstufe des Eisengehalts der Grundmasse bedingt wird.

Bemerkenswert sind ferner felsitische Ausbildungsformen des Porphyrs, derer seitens der genannten Autoren keine Erwähnung geschieht. Sie treten hauptsächlich als Rand- und Kontaktfazies der normalen Feldsteinporphyre auf und bilden das eine Endglied der Ausbildungsreihe, an deren anderem Ende die sehr einsprenglingsreichen kristallporphyrartigen Abänderungen stehen. Die schönsten felsitischen Abarten des Quarzporphyrs finden sich im Stojičevac dol, nördlich von Crkvice, wo das folgende Profil offen liegt (vergl. Fig. 1).

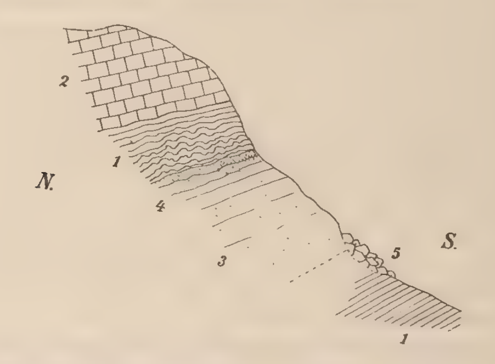


Fig. 1. Profil durch den Quarzporphyr- und Phyllitkontakt im Stojičevac dol auf der Südseite des Vratnica-Gebirges. 1 Karbonischer Phyllit. 2 Permokarbonischer Kalkstein. 3 Quarzporphyr. 4 Derselbe in felsitischer Ausbildung. 5 Quarzporphyrschutt.

Der Quarzporphyr setzt lagerartig im Phyllit auf. Seine liegende Berührungsfläche mit dem Phyllit ist durch Schutt verdeckt, die Auflagerungsfläche des Phyllits ist jedoch sehr schön entblößt. Dieser Hangendphyllit ist in der unmittelbaren Porphyrnähe teilweise gefrittet und stark gefältelt und wird erst weiter im Hangenden, wo er von kristallinischen permischen Kalksteinen überlagert wird, mehr ebenflächig. Der mit ihm in Berührung stehende Porphyr ist geschiefert, zum Teil selbst dünn spaltbar, von hellgrüner Farbe, dicht und ohne mit freiem Auge wahrnehmbare Einsprenglinge. Diese felsitische Zone zieht sich entlang des oberen Randes des Porphyrs eine ziemliche Strecke nach Osten und Westen.

Die hier und anderwärts den unteren Rand der Porphyrdecken begleitenden, zum Teil sehr mächtigen und umfangreichen Blockanhäufungen, die offenbar dem entsprechen, was v. Foullon „Trümmerfelder des Quarzporphyrs“ genannt hat, sind je nach

den örtlichen Verhältnissen entweder das Ergebnis der ständigen Zerrüttung des Gesteins, also alluviale Blockbildungen, oder es ist glazialer Moränenschutt.

Erwähnt sei ferner das ziemlich reichliche Vorkommen von Pyrit in mohn- bis hanfgroßen, meist würfelförmigen Kristallen im grünen schlierig gepreßten Felsitporphyr des Vaganj, weil v. Foullon ausdrücklich bemerkt, daß er in dem von ihm begangenen Kartenteile in den Porphyren nirgends frischen Eisenkies gefunden habe.

Schließlich sei bemerkt, daß die tuffartigen Porphyrausbildungen, welche im Vratnica-Gebirge allerdings nur in beschränkter räumlicher Verbreitung angetroffen werden, vorzugsweise Kristalltuffe, selten agglomeratische Tuffe sind. Die letzteren begleiten einen geringfügigen Strom, welcher im Phyllit östlich von Valice zwischen den Brestovica-Bächen und dem Bache, welcher von der Tisova stiena herabkommt, aufsetzt. Das Gestein ist flaserig geschiefert, ziemlich reich an größeren Feldspataugen, aber arm an Quarzbrocken.

Reinere Kristalltuffe sind jene, welche den Porphyr des Poljevica-Felsens im Quellgebiete des Sviliče-Baches und den Porphyr auch weiter nordöstlich in der Nähe der Korito-Quelle begleiten. Auch diese Gesteine sind druckschieferig und teilweise von porphyroidischem Aussehen. Sie gleichen am meisten den halbtuffigen schieferigen Porphyrausbildungen südlich von den Uložnica-Seiten, derer schon v. Foullon (l. c. p. 8) gedenkt.

Eine ebenso interessante als wichtige Frage ist jene nach dem Alter der Quarzporphyre des Vratnica-Gebirges. H. v. Foullon glaubte dieselbe (l. c. p. 8) dahin beantworten zu sollen, daß diese Ergußgesteine älter als die Kalksteine des Gebietes seien, meint aber, daß die Frage damit wohl noch nicht endgültig gelöst sei, ja, daß sie sich vielleicht eindeutig gar nicht werde entscheiden lassen.

Demgegenüber halte ich es für sicher, daß die Quarzporphyre jünger als die oberkarbonischen und altpermischen Kalksteine sind und daß ihre Ergußzeit mindestens in das jüngere Perm fällt.

Die Gründe dafür sind folgende:

Der Quarzporphyr bildet bald anschwellende, bald an Mächtigkeit abnehmende ausgedehnte Intrusivlager und Deckenergüsse, welche, wie v. Foullon ganz richtig beobachtet hat, vorzugsweise im Phyllit aufsetzen, bezw. sich über Phyllit ausbreiten. Allein an mehreren Punkten steht der Porphyr auch mit Kalksteinen im Kontakt. Würde nun der Kalkstein als jüngere Bildung sich auf dem um vieles älteren und, wie v. Foullon meint, gar schon erodierten Porphyr abgelagert haben, dann müßte dieser letztere irgendwelche Anzeichen der für diesen Vorgang voraus-

zusetzenden Vorgänge, insbesondere der durch eine sehr lange andauernde Meeresbedeckung bewirkten hydatogenen Umwandlungen erkennen lassen.

Von einer derartigen Beeinflussung des Quarzporphyres ist aber an den zwei einzigen Stellen, wo die Berührung des Intrusivgesteins mit dem Kalkstein hinlänglich offen ist, nämlich am Aufstieg vom Kruševlje auf die Lisinska planina und im obersten Suhodol, nichts wahrzunehmen. Dagegen ist sowohl hier als auch sonst vielfach entlang der Porphyrgrenze, wo der Kalk nahe genug an dieselbe herantritt, eine Veränderung am Kalkstein zu beobachten, welcher striemig gepreßt, teils dolomitisiert, teils verquarzt und verhärtet erscheint, oder von glimmerigen Schlieren durchzogen wird, wie z. B. im Stojičevac-Riede, häufig auch rot gefärbt ist und überhaupt ein metamorphes Aussehen besitzt. Dabei kann von der, schon von E. v. Mojsisovics (l. c. p. 57) als durch das Eruptivgestein bewirkte Kontakterscheinung gedeuteten marmorartigen kristallinischen Beschaffenheit des Kalksteins ganz abgesehen werden, weil dieser im mittelbosnischen Schiefergebirge weit verbreitete Kalksteincharakter, wie sehr wahrscheinlich er tatsächlich durch Kontaktmetamorphose bewirkt sein mag, doch wohl auch vielleicht auf allgemeine dynamische Ursachen zurückzuführen sein könnte.

Die Auffassung der erwähnten, sich neben dieser kristallinischen Beschaffenheit äußernden Erscheinungen am Kalkstein als durch den Quarzporphyr bewirkten Kontaktmetamorphose wird noch dadurch unterstützt, daß stellenweise, wie insbesondere am Aufstieg vom Kruševlje, in der Kalkkontaktzone Bänder und Kluftausfüllungen von eisenschüssigem Aragonitsinter auftreten, die sicher eine sekundäre Ablagerung ehemaliger heißer Quellen sind, als deren Wärmeherd wohl ebenso sicher die Intrusivmasse des Porphyrs gelten darf.

Alle diese Umstände scheinen mir zu beweisen, daß der Quarzporphyr des Vratnica-Gebirges jünger als der oberkarbonische und altpermische Kalkstein[1] sein muß, und daß sein Erguß frühestens im jüngeren Perm stattgefunden hat, falls er nicht etwa, worauf gewisse Erscheinungen im Crni vrh-Gebiete nördlich von Prozor hinzuweisen scheinen, erst im Mesozoikum erfolgt ist.

H. v. Foullon hat zwar auch erwogen, ob der Porphyr des von ihm speziell untersuchten Rosin-Gebiets nicht jünger als der Kalkstein sein könne; er glaubte sich jedoch dieser Annahme gegenüber ablehnend verhalten zu müssen (l. c. p. 5—6), weil der Kalk stellenweise den Porphyr wall- und barriereartig überhöhe, was schwer begreiflich scheine, wenn man nicht eine spätere

[1] Die stratigraphischen und paläontologischen Gründe für diese Altersbestimmung der Kalksteine sollen hier nicht weiter erörtert werden.

Auflagerung des Kalkes auf dem schon vorher erodierten Porphyr annehmen wolle, und zweitens, weil der Porphyr keine bemerkenswerten kontaktmetamorphen Wirkungen auf den Kalk ausgeübt habe.

Keiner dieser Einwände ist stichhaltig. Der erste beruht auf der irrigen Deutung von Gletscherschutt als alluvialer Blockanhäufung des darunter anstehenden Porphyrs[1] und der zweite setzt sich darüber hinweg, daß die metamorphosierenden Einwirkungen der Quarzporphyre überhaupt nur lokale und geringe zu sein pflegen und solche, wie soeben gezeigt wurde, im Vratnica-Gebirge ja ebenfalls vorhanden sind.

Bezüglich der Hauptentblößungen des Quarzporphyrs im Vratnica-Gebirge kann es keinem Zweifel unterliegen, daß die beiden von Südwest nach Nordost langgestreckten Züge des südwestlichen Gebirgsabfalls, nämlich jener, welcher vom Kruševlje über die Glavica bis knapp unterhalb der Tikva streicht und der andere, welcher im Crnodol-Tale aufwärts bis zu den Vrlika-Quellen am Westfuße der Ločike hinzieht, lediglich Partien einer und derselben Intrusivplatte sind, die sich von Südwesten nach Nordosten aushebt, indem sie von etwa 1000 m Seehöhe an ihrem Westrand bis auf 1700 m im Osten ansteigt. Dasselbe gilt auch von der Porphyrdecke des Hauptrückens des Vratnica-Gebirges, indem auch diese von rund 1670 m im Westen bis auf 2112 m im Osten ansteigt.

Aus diesen Ausbißhöhen der durch die Erosion bloßgelegten Quarzporphyrzüge ergibt sich, daß alle offenliegenden Porphyrpartien des Vratnica-Gebirges einer einzigen, mehrere hundert Quadratkilometer großen Platte angehören, welche die Auffaltung des Gebirges mitgemacht und durch ihre Verwitterungsbeständigkeit die Ausformung des Hochgrates des Gebirges ganz wesentlich mitbedingt hat.

Die teilweise sehr ausgesprochene plattig-schieferige Absonderung des Quarzporphyrs entspricht in ihrer Lagerung ziemlich genau der Schichtung des Phyllits, was wohl kaum anders gedeutet werden kann, als daß durch dieselbe Kraft, welche die Faltung und Aufrichtung der Phyllite bewirkt hat, auch die plattige Absonderung und Schieferung des Porphyrs hervorgebracht wurde.

Da die großen Quarzporphyrentblößungen des Gebirges sich in einem verhältnismäßig beschränkten Raume aneinander schließen, so wird es wahrscheinlich, daß innerhalb dieses Raumes, also im

[1] H. v. Foullon hat die Glazialerscheinungen im Vratnica-Gebirge völlig verkannt. Vergl. Katzer, Die ehemalige Vergletscherung der Vratnica planina in Bosnien. Globus. 81. 1902. 37.

engeren Bereiche der eigentlichen Vratnica und Dobruska oder Lisinska planina, der Quarzporphyr sein Ergußzentrum und seine Wurzeln hat, wie es das folgende Profil andeutet (Fig. 2), wohingegen die entfernteren ringsum verstreuten kleineren Porphyr-

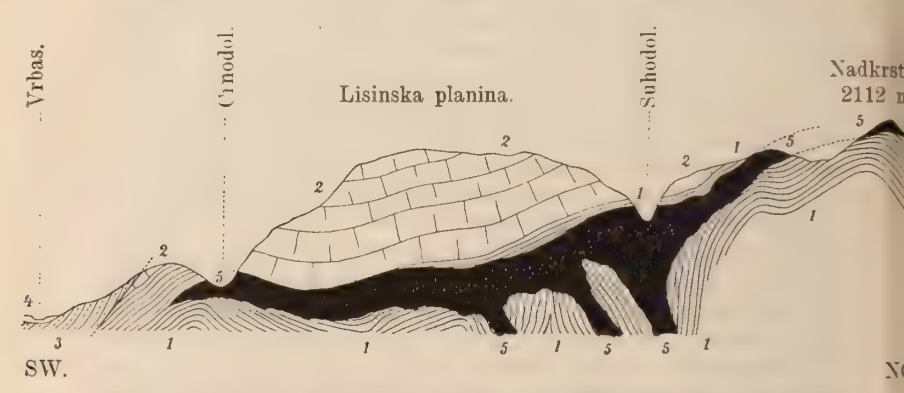


Fig. 2. Profil durch den Quarzporphyrerguß des Vratnica-Gebirges. 1 Karbonischer Phyllit. 2 Permokarbonischer Kalkstein. 3 Grödener (oberpermischer) Sandstein. 4 Diluvium und Alluvium. 5 Quarzporphyr. (Das Profil ist zweimal überhöht.)

massen, wie jene der Vitreuša, ferner jene im Runjevica-Gebiete am Nordabfalle der Vratnica, dann in der Zec planina (Neretvica-Gebiet) und östlich vom Kupfer-Berg- und Hüttenwerk Maškara im Desna-Tale eher selbständige Ergüsse sind, wofür auch der Umstand sprechen würde, daß sie von den Quarzporphyren des Hauptverbreitungsgebietes teilweise petrographisch verschieden sind.

Die Bäche, welche, aus dem Verbreitungsgebiete des Quarzporphyrs kommend, dem Vrbas zuströmen, bringen eine große Menge von Porphyrgeröllen herab, welche vom Vrbas aufgenommen und talabwärts weiterverfrachtet werden. Diese Gerölle sind jedoch nicht nur der vorherrschende Bestandteil der Alluvionen der gegenwärtigen Bach- und Flußläufe, sondern auch der glazialen und fluvioglazialen Schottermassen in der Vratnica planina und in deren südlichem und östlichem Vorland. Dies ist in bezug auf einen Fund von Rillensteinen in einem alten Bergbau am Westfuße des Vratnica-Gebirgsstockes von Wichtigkeit.

Das ganze Gebirge ist ein uraltes Bergbaugebiet und namentlich auf der Westabdachung, in der weiteren Umgebung von Gornji Vakuf, befinden sich zahlreiche Überreste einer Bergbautätigkeit, die zu Römerzeiten und im Mittelalter in großer Blüte stand, aber teilweise bis fast auf dritthalb Jahrtausende zurückreicht. Diese ältesten Spuren bergbaulicher Gewinnungsarbeiten werden den Illy-

riern zugeschrieben[1] und als Goldwäschereien gedeutet, was wohl möglich ist, da Gold schon in den Anfängen der Kulturgeschichte der Menschheit hohen Wert besaß und speziell in Bosnien-Hercegovina, worauf mich Herr Kustos Dr. Ciro Truhelka aufmerksam machte, wahrscheinlich als Tauschobjekt für die hier auf prähistorischen Fundstätten überaus häufigen Bernsteingegenstände diente.

Indessen beschränkte sich der Bergbau der Alten jedenfalls nicht auf Wascharbeiten allein, sondern wurde auch grubenmäßig betrieben, und galt nicht nur der Goldgewinnung, sondern auch andern Metallen, zumal Eisen, Kupfer und Quecksilber. Man muß annehmen, daß die alten Baue besonders in dem niedrigeren Vorlande des Vratnica-Gebirges sehr zahlreich sind, da zufallsweise gelegentlich von Schürfungen im scheinbar unverritzten Gebirge immer wieder alte Grubenräume aufgedeckt werden. Dies war erst unlängst wieder an zwei Stellen bei Schürfungen auf Quecksilberfahlerze der Fall: beim Dorfe Mračaj und unweit westlich von Maškara im Vrbas-Tale (beide Orte SO. von Gornji Vakuf).

Bei Mračaj wurden hierbei im Versatz der alten Baue östlich vom Dorfe an drei Stellen besonders reichlich, aber einzelweise auch sonst überall im „alten Mann" Rillensteine gefunden, welche ohne Zweifel eigentümliche Steinwerkzeuge vorstellen, die wahrscheinlich zum Zerschlagen und Zerpochen, d. h. als Schlagsteine etwa zu den gleichen Zwecken wie Hammerköpfe dienten. Dem Verwalter des Kupfer-Berg- und Hüttenwerkes Maškara, Herrn J. Wulz, gebührt das Verdienst, den hochinteressanten Funden zuerst seine Aufmerksamkeit zugewendet zu haben. Ihm verdanke ich eine anregende Mitteilung darüber, sowie die liebenswürdigste Unterstützung bei der örtlichen Besichtigung und bei der Beschaffung einer kleinen Auswahl der Rillensteine für die Geologische Landesanstalt in Sarajevo, sowie einer bedeutenden, durch Herrn Steiger Perlić veranstalteten Aufsammlung für das bosn.-herceg. Landesmuseum.

Alle diese Rillensteine bis auf zwei (von 51[2]) sind aus Quarzporphyrblöcken angefertigt und von den zwei Ausnahmen besteht eine aus porphyrähnlichem Quarzsandstein (Grödener Sandstein), die andere, an sich zweifelhafte, weil der Stein bloß eine schwach angedeutete Rille besitzt, die wahrscheinlich nicht künstlich erzeugt wurde, aus dichtem Kalkstein.

Alle sind gleich primitiv hergestellt, indem um die Mitte eines länglichen Gerölles oder Geschiebes, wie dergleichen im Vrbas und seinen Zuflüssen oder in den Höhenschottern des Vratnica-Vorlandes

[1] Vergl. A. Rücker, Einiges über das Goldvorkommen in Bosnien. Wien 1896. p. 2.

[2] Soeben (während der Korrektur) erfahre ich von weiteren zahlreichen Funden.

zu Tausenden aufgelesen werden können, ungefähr in der Ebene der kurzen Achsen eine 2—4 cm breite, gewöhnlich flache Rille ausgemeißelt wurde, die wahrscheinlich behufs bequemer Handhabung des Steines mit einer Wurzel, einem Lederstreifen oder einem Strick umwunden wurde, deren zusammengeflochtene Enden als Stiel dienten.

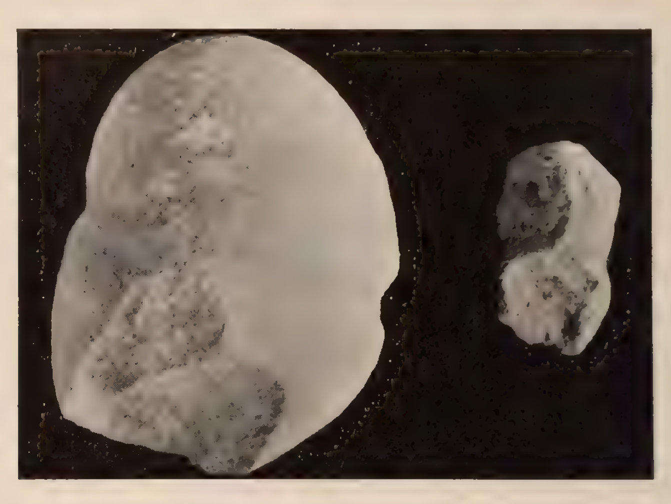


Fig. 3. Der größte und der kleinste bis jetzt gefundene Quarzporphyr-Rillenstein aus einem alten Bergbau bei Mračaj in beiläufig 1/5 natürlicher Größe. Beide zeigen beträchtliche, durch den Gebrauch als Schlagsteine (Hämmer) verursachte Verletzungen und Absplitterungen.

Die Tatsache, daß die Rillensteine massenhaft im Versatz der alten Baue liegen und außerhalb der alten Gruben bis jetzt wenigstens nicht gefunden wurden, erklärt sich wohl am zutreffendsten daraus, daß sie zu irgendwelchen bergbaulichen Verrichtungen, wahrscheinlich als Gezähe bei den Erzgewinnungsarbeiten, verwendet wurden. Bei den kleineren Steinen von 400—1500 g Gewicht ist dies ohne weiteres begreiflich und man kann sich leicht vorstellen, wie sie als eine Art Schlägel oder Fäustel benützt worden sind; von den großen Rillensteinen, die bei einer Länge von 25 cm und bei einem Breitendurchmesser von 19,5 cm — diese Dimensionen hat der größte Stein — zu voluminös und mit einem Gewicht von fast 10 kg zu schwer sind, als um mit einer Hand geschwungen werden zu können, muß man annehmen, daß sie vielleicht als Schlaghammer oder, an einem Strick befestigt, als gewichtiger Schlenkerfäustel dienten. Die sehr starke Abnützung und Absplitterung der meisten Stücke, sowie die vielen, offensichtlich von zersprungenen Exemplaren herrührenden Bruch-

stücke beweisen jedenfalls, daß die Rillensteine einstmals sehr intensiv zum Zertrümmern, Schlagen, Stoßen, Pochen oder dergleichen gebraucht wurden.

Wann mag dies gewesen sein? —

Diese Frage ist schwierig zu beantworten.

Die anscheinend nur wenig tiefen alten Baue bei Mračaj liegen im permischen Kalkstein, nahe dessen Auflagerung auf phyllitischen Schiefern. Welche Erze darin gewonnen wurden, ist nicht sicher zu entscheiden, da die gangförmige Lagerstätte, welche aus dem Kalk in den Phyllit fortsetzt, in sideritischer und teilweise barytischer Füllung wesentlich derbes Fahlerz führt. Dieses ist in ansehnlichen Partien in der Grube stehen gelassen worden und man erhält dadurch den Eindruck, daß der alte Bergbau nicht dem wertvollen Fahlerz, sondern entweder seinen Oxydationsprodukten oder dem limonitisierten Siderit, oder aber dem eventuell in den limonitischen Zersetzungsmassen etwa vorhandenen Freigold galt, was eher auf ein höheres als auf ein minderes Alter des Bergbaues schließen läßt.

Das Versatzmaterial, in welchem die Rillensteine eingebettet liegen, besteht vorwaltend aus stark eisenschüssigem sandigem Lehm mit eingestreutem Phyllit-, Kalk- und Erzgereibsel, teilweise aber auch aus mit Holzkohlenresten und Asche vermengten scharfkantigen Kalkbrocken, die, nach ihrer Beschaffenheit zu urteilen, zwar wohl dem Feuer ausgesetzt waren, aber weder ausgebrannt noch zusammengefrittet wurden. Die poröse, teilweise schlackig aussehende Masse, durch welche das Brockenwerk samt den zuweilen darunter gemengten Porphyr-Rillensteinen (ganzen und Bruchstücken) zusammengebacken erscheint, ist durchwegs Kalksinter, welcher manchmal auch die einzeln im lehmigen Versatz liegenden Rillensteine überkrustet. Es ist eine Neubildung, die wahrscheinlich erst lange nach dem Verlassen der alten Baue aus einsickernden Kalkwässern zur Abscheidung gelangt ist und, da sie unter Umständen binnen wenigen Jahren entstanden sein kann, gar keinen Anhaltspunkt zur Beurteilung des Alters des zusammengesinterten Brockenwerkes und der Rillensteine bietet.

Man könnte ferner vielleicht geneigt sein, die sichtlich vom Feuer beeinflußte Breccie als vom Streckenvortrieb mittels Feuersetzens herrührend anzusehen und daraus nach historischen Analogien eine Altersbestimmung des Steingezähes versuchen wollen. Allein die niedrigen und stellenweise so engen Strecken, daß man sich kaum hindurchzwängen kann, stehen dieser Annahme entgegen. Eher scheint es möglich, daß die mit Kohle und Asche vermengten Gesteinsbrockenmassen von am Grubeneingang, oder in, durch die neue Gewältigung noch nicht erschlossenen, geräumigen Grubenteilen bestandenen Feuerplätzen herrühren und erst mit dem Versatz in die engen Baue gebracht worden sind.

Auch die sonstigen, allerdings bis jetzt nur spärlichen Funde in den alten Grubenräumen klären die Altersfrage nicht zulänglich auf.

Diese Funde beschränken sich auf etliche Knochen und Scherben.

Die Knochen sind ganz ohne Zweifel von zweierlei sehr verschiedenem Alter. Ein Teil (Hase, Schaf, Rind) ist sicher rezent und stammt offenbar von Tieren her, die in die alten Grubenräume von Füchsen oder Dachsen verschleppt wurden, die sich darin häuslich niedergelassen hatten. Ein anderer, geringerer Teil ist sehr viel älter und besteht bis jetzt ausschließlich aus Sprossen und Stangenstücken von Hirschgeweihen.

Da die Sprossen sowohl an der Spitze als am breiten Ende mehr weniger stark verletzt zu sein pflegen, kam Herr Wulz auf den Gedanken, daß sie beim Bergbau als Meißel verwendet worden sein könnten. Dies ist wohl vielleicht nicht unmöglich, jedoch könnten die Geweihsprossen bloß zur Auflockerung von mildem Gebirge verwendet worden sein, was die Annahme stützen würde, daß es sich in dem alten Bergbau nur um die Gewinnung loser, vielleicht Taschen im festen Gebirge füllender (goldhältiger?) Zersetzungsmassen gehandelt habe.

Der Edelhirsch ist zwar gegenwärtig in Bosnien nicht mehr heimisch, kam im Lande aber noch vor nicht ganz hundert Jahren vor [1]. Den Hirschgeweihsprossen an sich brauchte man somit kein sonderlich hohes Alter zuzugestehen, wenn sie nicht ein recht altertümliches Gepräge besitzen würden; aber einen positiven Anhalt für eine engere Begrenzung des Alters der mit ihnen zusammen vorkommenden Rillensteine bieten sie auch nicht.

Ob dies etwa von den grauen bis schwarzgrauen Scherben schüsselförmiger Gefäße gilt, die mit Henkeln versehen waren und Erzeugnisse einer primitiven Keramik vorstellen, wage ich nicht zu entscheiden. Sie sind aus einem sehr sandigen Lehm voll Phyllit-, Quarz-, Feldspat- und Kalkkörnchen anscheinend nur mit der Hand hergestellt, an der Oberfläche ziemlich gut geglättet, ohne jede Spur von Verzierung und schwach gebrannt. Ein Lehmmaterial von der dazu verwendeten Art findet sich an mehreren Orten im Vrbas- und Tuščica-Tale in der Nähe von Mračaj und kann somit von dort entnommen worden sein.

Alles in allem zusammengefaßt ergeben sich für die Altersbestimmung der Quarzporphyr-Rillensteine in den alten Bergbauen bei Mračaj nach meinem Dafürhalten die zwei folgenden Möglichkeiten:

Entweder sind die Rillensteine Erzeugnisse einer unlängst vergangenen historischen Zeit und wurden zu Bergbau-

---

[1] Der letzte Hirsch wurde im Jahre 1814 beim Dorfe Otoka im Bezirke Ljubuški (Hercegovina) erlegt. Vergl. Wissenschaftl. Mitteilungen aus Bosnien-Hercegovina. I. 1893. p. 488.

zwecken nur als fast kostenlos und leicht massenhaft herzustellendes Surrogat an Stelle von vielleicht nicht aufzutreibendem Metallgezähe verwendet; oder sie sind prähistorische Artefakte einer Steinzeit, die aber schon mindestens die Gewinnung von gediegenem Gold hätte kennen und bergbaumäbig betreiben müssen.

Scheint diese letztere Voraussetzung auch nicht gerade wahrscheinlich, so ist es anderseits doch eine sehr auffallende Tatsache, daß in den alten Bauen neben den Rillensteinen bis jetzt nicht die geringste Spur eines Metallwerkzeuges gefunden wurde, während auf sicheren römischen und vorrömischen Fundstellen der Umgebung von Mračaj überall Eisen- und Bronzegegenstände häufig sind.

Danburit aus dem Syenit des Piz Giuf.

Von **J. Koenigsberger.**

Mit 1 Textfigur.

Freiburg i. B., 9. Mai 1905.

In dem von Fr. Weber[1] petrographisch eingehend beschriebenen Kalisyenit des Aarmassivs wurden am Nordabhang des Piz Ault (oberster östlicher Teil der Val Strim bei Sedrun im Oberrheintal) ein Bruchstück einer Danburitkruste gefunden.

Zahlreiche z. T. klare, z. T. weiße kleinere Danburitkristalle überziehen als letzte Bildung, wie sonst die Zeolithe in den alpinen Mineralklüften, ein Syenitstück und die für dieses Gestein charakteristischen Kluftmineralien. Diese letzteren sind Rauchquarz, ziemlich klarer Adular von einfacher Flächenkombination in Zwillingen nach dem Bavenoer und Manebacher Gesetz, sowie weißer kurzhaariger Amphibolamianth. Die Danburitkristalle sind ihrem Habitus und ihrer Größe nach denen vom Piz Vallatsch, welche Hintze[2] und Schuster[3] beschrieben haben, etwas ähnlich, dagegen sind sie ganz verschieden von den Danburiten vom Piz Casinell bei Vals, die Goldschmidt[4] gemessen hat.

Die chemische qualitative Untersuchung verdanke ich der Freundlichkeit von Prof. Autenrieth. Nach dem Aufschließen mit Soda wurde die Borsäurereaktion mit Curcumapapier sowie mit Schwefelsäurealkohol die grüne Borflamme erhalten. Nach Ansäuren mit Salzsäure und Eindampfen blieb $Si O_2$ zurück, während

[1] Fr. Weber, Über den Kalisyenit des Piz Giuf und Umgebung und seine Ganggefolgschaft. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. Lief. 14. Bern 1904.

[2] C. Hintze, Zeitschr. f. Krist. 7. 296.

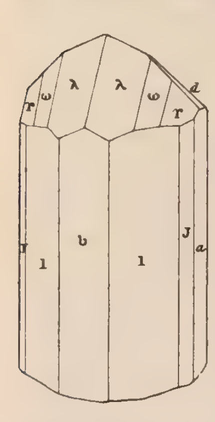
[3] M. Schuster, Min. u. petr. Mitt. 5. 397 u. 6. 301.

[4] V. Goldschmidt, dies. Centralbl. 1904. 725—727.

CaO durch Ammonoxalat ausgefällt wurde. Eisen sowie Mangan waren in Spuren vorhanden.

Die Härte dieses Danburit ist größer als 6, aber kleiner als 7. Das spezifische Gewicht wurde an einem klaren Kristall zu 2,999 bestimmt. Die Ebene der optischen Achsen ist stets (001), der wahre Achsenwinkel beträgt für Na-Licht etwa 78—83°; er war nicht genau bestimmbar, da er an verschiedenen Stellen des Kristalls verschiedene Werte besaß.

Die Kristalle sind nur ganz selten klar; die meisten sind von zahllosen, sehr feinen Amianthhaaren durchwachsen. Ihre Länge ist durchschnittlich // c 3—4 mm, // b 1,3 mm, // a 1,1 mm; die größten messen // c 6 mm, // b 1,6 mm, // a 1,3 mm. Sie sind vielfach, was sonst noch nicht beobachtet, an beiden Enden der c-Achse gleichmäßig ausgebildet und dann in der Mitte angewachsen. Alle Kristalle haben im Gegensatz zu denen vom Piz Vallatsch durchaus rhombischen, nie monoklinen Habitus. Einspringende Winkel, durch Parallelverwachsung verursacht, sind nicht selten. Übereinstimmend mit dem Verhalten der anderen Schweizer Danburite ist das Vorherrschen von Vizinalflächen. Man findet wenige Flächen und nur an einzelnen Kristallen, die scharfe Reflexe in konstanter Lage geben. Aber, wie Schuster für den Danburit vom Piz Vallatsch gezeigt hat, kann man durch recht zahlreiche Messungen mit großer Wahrscheinlichkeit die Lage der eigentlichen primären Flächen und dadurch die Fundamentalwinkel ermitteln. Die Vizinalflächen lassen sich bei diesem Danburitvorkommen in zwei Klassen einteilen; erstens solche mit sehr hohen Indizes, die an jedem Kristall andere sind; für diese kann wohl die Auffassung von J. Beckenkamp[1] zutreffen; zweitens mehrere Flächen mit hohen Indizes, welche aber in ganz bestimmter Lage häufig wiederkehren; für diese dürfte das von H. Baumhauer[2] neu begründete und weiter entwickelte Junghann'sche Gesetz gelten; nur läßt es sich bei diesem Danburit nicht ohne Willkür anwenden, weil zu wenig Flächen auftreten.



Klein, aber stets gut ausgebildet, ohne Vizinalflächen, einen scharfen Reflex gebend ist a (100); b (010) zeigt horizontale federförmige Streifung und fast stets eine charakteristische Kombination mit zwei sehr nahe und symmetrisch gelegenen Vizinalflächen in der Zone ac. Die Fläche l (120) ist nur makroskopisch schein-

[1] J. Beckenkamp, Zeitschr. f. Krist. 36. 111. 1902.
[2] H. Baumhauer, Zeitschr. f. Krist. 38. 628. 1904.

bar vorhanden; ihre Streifung ∥ c ist durch eine große Zahl Vizinalflächen von wechselnder Lage verursacht, die l vollkommen verdrängt haben; am häufigsten unter ihnen ist ι (590); (5, 12, 0) tritt ebenfalls in diesem Verband auf.

J (110) zeigt zuweilen kleine Differenzen gegen die normale Lage; als Vizinalfläche tritt μ (560) häufiger auf.

d (101) ist selten und klein, gibt aber stets einen scharfen Reflex am richtigen Ort.

Die Pyramidenflächen sind sehr stark durch Vizinalflächen beeinflußt, doch findet man nicht selten λ (142) durch scharfen Reflex in richtiger Lage vertreten. Die Vizinalflächen von λ sind äußerst zahlreich und sehr wechselnd. Die makroskopisch stark gestreift erscheinende Fläche r (121) löst sich im Goniometer in Vizinalflächen auf, wovon eine gut ausgebildet fast stets wiederkehrt (9, 20, 10), die bisher am Danburit noch nicht beobachtet wurde.

Im folgenden sind Winkelwerte angegeben, die aus Messungen an den fünf brauchbarsten Kristallen ausgesucht wurden.

	a (100) : λ (142)
	72° 26′
	72 23
	72 18
	72 14
Mittel:	72° 20′ 15″

Dana findet 72° 20′ 45″, Schuster 72° 21′ 30″.

	b (010) : λ (142)
	49° 20′
	49 13
	48 22
	48 23
	48 21
Mittel:	48° 46′

Dana: 48° 40′, Schuster: 48° 42′.

	λ (142) : λ′ ($\bar{1}$42)
	35° 29′
	35 20
	35 16
	35 12
	35 7
Mittel:	35° 17′

Dana: 35° 18′ 30″, Schuster: 35° 17′.

λ (142) : λ'' ($1\bar{4}2$)
82° 17′
82 25
82 26
Mittel: 82° 23′

Dana: 82° 40°, Schuster: 82° 36′.

Der Winkel a (100) : ν (590) beträgt im Mittel 44° 25′ (nach Schuster 44° 25′ 20″). Für die neue Fläche ω, die r (121) vertritt, ergab sich als Mittel aus mehreren Messungen $\omega : \lambda = 12^0\ 11'$ (mit einem Fehler $\pm$ 5′) und $\omega : a = 60^0\ 12'$ ($\pm$ 6′).

Für $\omega : \lambda$ berechnet sich 12° 8′ 30″
„ ω : a „ „ 60° 12′ 30″, wenn ω als (9, 20, 10) angenommen wird.

Wie aus allen obigen Zahlen folgt, ist eine verhältnismäßig gute Übereinstimmung der Winkel mit denen der anderen Autoren vorhanden.

Zur Gliederung des Buntsandsteins im Haardtgebirge (Nordvogesen).

Von **E. W. Benecke.**

Im Frühjahre 1886 veröffentlichte ich eine kurze Mitteilung über den Buntsandstein der Gegend von Weißenburg (Mitt. d. Kommission für die geologische Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen. 1886. Heft 1. IX). Herr Leppla, der schon seit dem Jahre 1883 mit der Untersuchung des Buntsandsteins in der Rheinpfalz beschäftigt war, hatte die Freundlichkeit, mir an ausgezeichneten Aufschlüssen seines Gebiets die von ihm für den pfälzischen Buntsandstein aufgestellte Gliederung zu erläutern und mich wiederholt bei meinen Begehungen auf elsässischem Gebiet zu begleiten. Es stellte sich dabei die vollständige Übereinstimmung der pfälzischen und elsässischen Entwickelung des Buntsandsteins heraus.

Daß ich in meiner Veröffentlichung der mir durch Herrn Leppla gewordenen Unterstützung nicht gedachte, geschah auf den besonderen Wunsch des letzteren, dem es Gründe privater Natur wünschenswert erscheinen ließen, daß sein Name nicht in einer vom Elsaß ausgehenden Publikation genannt werde.

Im Jahre 1888 erschien dann Leppla's Arbeit „Über den Buntsandstein im Haardtgebirge (Nordvogesen)“ in den Geognost. Jahresheften. **1.** 39, in welcher p. 56 auf meine Mitteilung hingewiesen wird.

Trotzdem nun Herr Leppla schon vor der genannten Arbeit vom Jahre 1888 noch eine andere, die Gliederung des pfälzischen Buntsandsteins behandelnde (Über die westpfälzische Moorniederung

und das Diluvium. Sitzungsber. d. k. bayr. Akad. d. Wissenschaften. 1886. 2. Heft. Sitzung vom 2. Mai) veröffentlicht hat und beide Arbeiten, wie sich aus dem Inhalt und der Zeit der Publikation derselben ergibt, das Resultat Jahre hindurch fortgeführter Untersuchungen sind, ist doch in der Literatur der letzten Jahre bei Besprechung der Gliederung des Buntsandsteins der Nordvogesen oder Haardt wiederholt nur meine kurze Mitteilung angeführt worden, während die viel eingehenderen Arbeiten Leppla's übergangen sind. Darin liegt eine vollständige Verkennung der Bedeutung der letzteren.

Ich hoffe, daß diese Zeilen den Erfolg haben werden, den Arbeiten des Herrn Leppla die ihnen gebührende Anerkennung zu sichern.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Anderson, C.: An association of Natrolite and Datolite at Pokolbin, New South Wales.
Records of the Australian Museum. **5. 1904.** Part 2. 4 p.

Anderson, C.: Mineralogial notes No. 1. — Topaz, Beryl, Vesuvianite, Tourmaline and Wolframite.
Records of the Australian Museum. **5. 1904.** Part 5. 296—305. Mit 3 Taf.

Brauns, R.: Mineralogie.
3. verbesserte Auflage. Leipzig bei J. G. Göschen. **1905.** 134 p. Mit 132 Abb.

Brun, A.: Étude sur le point de fusion des minéraux. (II. Mém.)
Arch. des sc. phys. et nat. Genève. (4.) **18.** 17 p. **1904.**

Fedorow, E. v.: Einige Folgerungen aus dem Syngonieellipsoidgesetze.
Zeitschr. f. Krist. **140. 1905.** 332—356. Mit 2 Textfig.

Gaubert, Paul: Minéraux nouveaux.
Bull. soc. franç. de min. **27. 1904.** 279—282.

Goldschmidt, V.: Flächen oder Zonen als Ausgang der Formenentwickelung.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905.** 383—391. Mit 1 Taf. u. 5 Textfig.

Goldschmidt, V.: Formensystem aus Accessorien, abgeleitet am Topas.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905.** 377—384. Mit 3 Taf.

Hoff, J. H. van't und **Lichtenstein**: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen. XL. Existenzgrenze des Tachhydrit.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1905.** 232—237.

Hollmann, R.: Über die Doppelsalze isomorpher Salzpaare.
Centralblatt f. Min. etc. **1904.** 513—527.

Hussak, E.: Über das Vorkommen von Palladium und Platin in Brasilien.
Sitzungsber. Wiener Akad. **113. 1904.** Abt. I. 379—466.

Petrographie. Lagerstätten.

Becker, E.: Der Roßbergbasalt bei Darmstadt und seine Zersetzungsprodukte.
Inaug.-Dissert. Halle **1904**. 78 p. 2 Skizzen. 2 Taf.

Bemmelen, J. M. van: Beiträge zur Kenntnis der Verwitterungsprodukte der Silikate in Ton-, vulkanischen und Lateritböden.
Zeitschr. f. anorgan. Chemie. **42**. 265—314. **1904**.

Bemmelen, J. M. van: Die Absorption von Wasser durch Ton.
Zeitschr. f. anorgan. Chemie. **42**. 314—324. **1904**.

Blanck, E.: Untersuchungen über die Schwarzerden des Rittergutes Legienen, Kreis Rössel, Ostpreußen.
Sep.-Abdr. aus: Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen. Berlin **1904**. 407—418.

Böhm, R.: Die Darstellung der seltenen Erden.
Leipzig. 8^{0}. **1**. XXXII u. 492 p. **2**. VIII u. 484 p. **1905**.

Coomáraswámy, A. K.: Contributions to the Geology of Ceylon: 3. The Balangoda Group.
Geol. Mag. Dec. 5. **1**. **1904**. 418—422.

Dalmer, K.: Zur Theorie der Genesis der archäischen Formation des Erzgebirges.
Centralblatt f. Min. etc. **1904**. 566—571.

Lotti, B.: A proposito di una recente scoperta di minerali plumbo-argentiferi all' Isola d'Elba.
Rassegna Mineraria. Torino. **21**. n. 16. 1 dicembre **1904**. 8 p.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Bericht über die Verbreitung erratischer Blöcke im Basler Jura.
Tätigkeitsbericht der Naturf. Ges. Baselland. **1902.03**. 84—87.

Boehm, G.: Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien. Erste Abteilung: Die Südküsten der Sula-Inseln Taliabu und Mangoli. Erster Abschnitt: Grenzschichten zwischen Jura und Kreide.
Palaeontographica Suppl. 4. **1904**. 1—46. Taf. 1—7.

Creen, U.: Note on the Correlation of some Cornish Beds with the Gedinnian of Continental Europe.
Geol. Mag. Dec. 5. **1904**. 403—407.

Eck, H.: Zweite Bemerkung zur Lethaea geognostica, betreffend die deutsche Trias.
Centralblatt f. Min. etc. **1904**. 503—506.

Faas, A.: Materialien zur Geologie der Tertiärablagerungen im Rayon von Kriwoi Rog.
Mém. Com. géol. Nouv. Sér. Livr. 10. **1904**. 20 u. 139 p. 1 K. 2 Taf.

Hind, W.: Equivalents of the Lower Culm of North Devonshire.
Geol. Mag. Dec. 5. **1**. **1904**. 392—403.

Höfer, H.: Der Sandstein der Saleniushöhe bei Ossegg (Böhmen).
Sitzungsber. Wiener Akad. **113**. **1904**. Abt. I. 296—306.

Holst, N. O.: Kvartär-Studier i Danmark och Norra Tyskland.
Geol. Fören. Förhandl. No. 229. **1904**. 433—452.

Kittl, E.: Geologie der Umgebung von Sarajevo.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **53**. **1904**. 515—748. Taf. 21—23. 1 K.

Kranz, W.: Stratigraphie und Alter der Ablagerungen bei Unter- und Oberkirchberg, südlich Ulm.
Centralblatt f. Min. etc. **1904**. 481—502. 528—540. 545—560.

Leuthardt, F.: Die Crinoidenbänke im Dogger der Umgebung von Liestal.
Tätigkeitsbericht der Naturf. Ges. Baselland. 1902/03. **1904**. 89—115. Taf. 2 u. 3.

Limanowski, M.: Sur la découverte d'un lambeau de recouvrement subtatrique dans la région hauttatrique de Gladkie (monts Tatra).
Bull. Ac. Sc. Cracovie Cl. Sc. math. et nat. **1904**. 197—199.

Prosser, Charles S.: Description and correlation of the Romney-formation of Maryland.
Journ. of geology. **12**. **1904**. 361—372.

Prosser, Charles S. and **Cummings**, Edgar R.: The Waverly-formations of Central Ohio.
Amer. geologist. **34**. **1904**. 335—360. Mit 3 Taf.

Richardson, L.: Notes on the Rhaetic Rocks around Charfield, Gloucestershire.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **1**. **1904**. 532—535.

Spriestersbach, J.: Vorläufige Mitteilung über die Stellung der devonischen Schichten in der Umgebung von Remscheid.
Centralblatt f. Min. etc. **1904**. 599—603.

Stromer, E.: Bericht über die Sammlungsergebnisse einer paläontologisch-geologischen Forschungsreise nach Ägypten.
Ber. Senckenberg. Naturf. Ges. **1904**. 111—113.

Strübin, K.: Glaciale Ablagerungen in der Umgebung von Liestal.
Tätigkeitsbericht der Naturf. Ges. Baselland. **1902/03**. 76—83. 1 Taf.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Bemerkungen über John M. Clarke's Beschreibung der Naples-Fauna, II. Teil.

Von Dr. **Fr. Drevermann**.

Schon der erste Teil dieser groß angelegten Arbeit brachte die überaus nahe Verwandtschaft der *Intumescens*-Fauna in Europa, Asien und Amerika in klarster Weise zur Geltung. Dies gilt aber eigentlich in noch höherem Maße vom II. Teil, der im wesentlichen die Zweischaler und Schnecken behandelt. Im Rahmen eines kurzen Referates (Teil I, S. 148) war es unmöglich, auf eine Reihe Einzelheiten einzugehen, und so möge es mir gestattet sein, hier noch mit einigen kurzen Worten auf die Wichtigkeit der schönen Arbeit hinzuweisen und sie in einigen unwesentlichen Punkten vielleicht noch etwas zu ergänzen.

Die erstaunliche Übereinstimmung der *Intumescens*-Fauna in Europa und Amerika liegt, was die Zweischaler anbetrifft, vor allem in der Herrschaft der sogen. Paläokonchen Neumayr's. Die Bedeutung dieses Namens wurde schon von Beushausen und anderen für unzutreffend erklärt, und in der Tat der hervorstechendste Charakter, das Fehlen eines deutlich entwickelten Schlosses darf in keinem Falle dazu benutzt werden, die sonst überaus verschiedenartig gestalteten Formen unter eine Gruppe zusammenzufassen. Das tat auch Beushausen's Name *Cardioconchae* in gewissem Sinne, denn er schließt wie Clarke betont die Annahme in sich, daß alle diese Schalen mit *Cardium* verwandt sind. Das Fehlen eines Schlosses ist weiter nichts als eine Eigentümlichkeit, die der Fazies zu verdanken ist. Wir finden sie in größtem Maßstabe zuerst im Obersilur Böhmens, dann aber wieder im Oberdevon, wenn wir von den noch wenig bekannten pelagischen Mitteldevonschichten absehen wollen. Diese Anpassung an die Fazies ist der Hauptgrund der außerordentlich großen Schwierigkeiten, die der Klassifizierung der „Paläokonchen“ stets gegenüberstanden. Denn alle diese Formen haben gemeinsam einmal die Schloßlosigkeit und zweitens ihre

Dünnschaligkeit, und mit dem Hervortreten dieser beiden Charaktere verwischen sich die früheren Gattungsmerkmale, die verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Genera derart, daß es oft kaum gelingen will, die einzelnen Gattungen im System einzuordnen.

Am meisten Schwierigkeiten setzt die Gattung *Lunulicardium* (und die nahe verwandten *Pterochaenia* und *Honeoyea*) ihrer Einreihung in das System entgegen. Zunächst sei bemerkt, daß Clarke den Namen *Lunulicardium* weiter faßt als Beushausen und Holzapfel und darunter als Untergattungen *Chaenocardiola* Hzl. und *Prosochasma* Beush. einbegreift, wozu noch *Pinnopsis* Hall kommt. Den wichtigsten Charakter haben alle diese Schalen gemeinsam: nämlich das Vorhandensein einer kleineren *(Prosochasma* [1]*)* oder größeren *(Chaenocardiola)* Abstutzung der Schale, die als Byssusöffnung wohl aufgefaßt werden darf. Der Hiatus in jeder Schale, der an dieser Abstutzung entsteht, wird verschlossen durch eine schmale, sichelförmige Area, die Clarke als Sica bezeichnet. Diese sicalen Stücke stehen bei beträchtlicher Länge des Hiatus senkrecht zur Schale, haben dagegen eine Tendenz zur horizontalen Ausdehnung, wenn der Hiatus nur kurz ist. Da die Schloßlosigkeit der Schale entschieden zu der Annahme führt, daß das Tier sich zum Schutz gegen die Wogen an Tang oder andere Gegenstände anheftete, so nimmt Clarke an, daß der Byssus bei den Formen mit langem Hiatus sehr kurz war, so daß das Tier sehr dicht an seiner Haftstelle saß. Bei den Formen mit kurzem Hiatus dagegen kann ein langer Byssus wohl angenommen werden, der damit auch eine Erklärung der horizontalen Ausbreitung der Sicae gestattet.

Überaus wichtig sind die Betrachtungen, die Clarke über die Lage des Prodissokonch anstellt, den er bei mehreren Stücken in seiner ursprünglichen Lage fand. Es zeigt sich nämlich, daß der Wirbel des Prodissokonch direkt abgewandt liegt vom Wirbel des erwachsenen Stückes, so daß die Lage des Unterrandes am Prodissokonch derjenigen des Wirbels am erwachsenen Stück entspricht. Dieser höchst auffallende Charakter wird von Clarke zu folgenden morphologischen Betrachtungen benutzt: Durch Nötling's Beobachtungen wissen wir, daß die Stellung der Schale, wie sie gegenwärtig gebräuchlich ist, falsch ist, daß also Begriffe wie Höhe, Länge etc. nicht den wahren Charakter der Schale wiedergeben, obwohl sie wohl noch lange Zeit im Gebrauch bleiben müssen. Nötling stellte vielmehr die Oro-Anal-Achse als eine festliegende Linie auf und indem er den Winkel betrachtete, den diese Linie

[1] Sollten die Wirbel von *Prosochasma* wirklich prosogyr sein, wie Beushausen annahm, so würde die generische Abtrennung allerdings berechtigt sein. Clarke bestreitet dies und nach meinem geringen Material glaube ich mich Clarke anschließen zu sollen.

mit der Kreszenzlinie, der Richtung des stärksten Wachstums der Schale bildet und der sehr variabel ist, stellt er 8 Hauptgruppen auf, die nach beiden Seiten von einer hypothetischen Urform ausgehen, die er als *Protoconcha* bezeichnet und die als paläozoisch zu betrachten wäre (vergl. besonders Nötling, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XV. 1902). Während nach der einen Seite von den Protokonchen die Dimyarier sich ableiten (über die hypothetischen Amphigoniaceen, die Prosogoniaceen und die Orthogoniaceen zu den Loxogoniaceen, denen die Mehrzahl der Sinupalliaten angehört), führt Nötling nach der andern Seite die Monomyarier über die hypothetischen Staurogoniaceen und die Opisthogoniaceen zu den Symptogoniaceen auf die Urform der Protokonchen zurück. Wenn wir nun die erwachsene Schale von *Lunulicardium* als einen Dimyarier ansehen, so beträgt der Winkel zwischen der Oro-Anal-Achse und der Kreszenzlinie weniger als 90° und stimmt mit dem Winkel bei den extremen Dimyariern überein. Aber bei dieser Stellung würde die Analöffnung mit der Byssusspalte auf dieselbe Seite zu liegen kommen, ein Verhalten, was bei den Lamellibranchiaten nicht vorkommt. Wir müssen daher schließen, daß *Lunulicardium* zu den Monomyariern gehört. Und die Annahme wird unterstützt durch die Feststellung eines einzigen hinteren Adduktormuskels bei *Lunulicardium*, resp. die große Annäherung oder Verschmelzung der beiden Adduktoren. Wenn wir *Lunulicardium* also zwischen *Avicula* und *Pecten* einreihen, so stimmt diese Stellung mit dem Winkel zwischen den beiden Achsen überein. Und wenn wir jetzt die Drehung der Schale rückwärts betrachten, d. h. von der erwachsenen Schale ausgehend bis zu dem Prodissokonch, so finden wir, daß die Schale alle Winkel durchläuft, die sie nötig hat, um bei dem Stadium des Protokonchs anzukommen. Man muß daher Clarke wohl recht geben, wenn er den Prodissokonch von *Lunulicardium* als ein Abbild der Protokonchen betrachtet.

Von *Lunulicardium* unterscheidet sich *Pterochaenia* durch deutlich prosogyre Wirbel und dadurch, daß der Hiatus von zwei horizontal ausgebreiteten Flügeln begrenzt ist. Daß bei *Pterochaenia* der Wirbel wirklich anders gerichtet ist als bei *Lunulicardium*, wird am klarsten bewiesen durch Schalen beider Gattungen, die ausgebreitet nebeneinander auf dem Meeresboden liegen. Während bei *Lunulicardium* der Zusammenhalt beider Schalen längs des Hiatus stattfindet, liegt er bei *Pterochaenia* auf der andern Seite des Wirbels, so daß bei dieser Gattung der Wirbel normal, bei *Lunulicardium* dagegen abnorm gedreht erscheint. Die Gattung *Pterochaenia* ist im deutschen Oberdevon nicht vorhanden; sie findet sich dagegen in den Odershäuser Kalken, jener Cephalopodenfazies des oberen Mitteldevons, deren große Verbreitung im rheinischen Gebirge in neuerer Zeit erst nachgewiesen wurde. Das bekannte wichtige Leitfossil dieser Schichten, „*Posidonia*" *hians* Waldschm.,

gehört, wie auch CLARKE betont (p. 248, 264), unzweifelhaft hierher und es ist sehr auffallend, wie außerordentlich ähnlich die schwarzen Kalkplatten mit *Pterochaenia fragilis* HALL dem deutschen Vorkommen sind. Übrigens kommt gerade diese Art auch in Nordamerika schon im Mitteldevon vor.

Die Gattung *Honeoyea* ist entgegen der Ansicht CLARKE's im deutschen Oberdevon nicht vertreten, denn die MÜNSTER'schen Arten *Cardium semialatum* etc. stammen aus dem obersilurischen Orthocerenkalk von Elbersreuth im Fichtelgebirge. Ich glaube allerdings auch, daß diese Formen wohl der gleichen Gattung angehören dürften; sie beweisen wieder wie überraschend ähnlich bei gleichen faziellen Bedingungen zu ganz verschiedenen Zeiten einzelne Elemente der Fauna werden können. Das Hauptmerkmal von *Honeoyea*, die sich im übrigen an *Lunulicardium* durch das Vorhandensein eines byssalen Hiatus durchaus anschließt, liegt in der Ausbildung eines senkrechten oder schiefen, sehr kräftigen, zuweilen mit Dornen besetzten Kieles, der vom Wirbel aus schräg nach hinten verläuft und von der Schale scharf abgesetzt erscheint. Diesen Charakter hat *Paraptyx* gemeinsam mit *Honeoyea*; sie schließt sich jedoch im übrigen in der Skulptur und dem Fehlen einer Byssusöffnung durchaus an die echten Cardioliden (Gattung *Ontaria* CLARKE) an, insbesondere an „*Cardiola*“ *Clarkei* BEUSH. (man betrachte nur CLARKE's Taf. 7), so daß ich sie lieber hier einreihen möchte als bei den Lunulicardien.

An die Lunulicardien schließt CLARKE folgerichtig die übrigen Monomyarier an; *Actinopteria* mit nur einem Exemplar (auch im pelagischen Mitteldevon des rheinischen Gebirges kommt eine vereinzelte *Actinopteria* vor), *Leptodesma*, *Posidonia*, bei welcher besonders das Vorkommen von *Posidonia venusta* MÜNST. in einer wenig abweichenden Lokalvarietät hervorzuheben ist, *Kochia* und *Loxopteria*. Diese letzten beiden Gattungen hält CLARKE getrennt und ich schließe mich ihm darin an, da schon die senkrechte Stellung des wohlentwickelten hinteren Flügels bei *Loxopteria* zur übrigen Schale einen deutlichen Unterschied von *Kochia* abgibt, bei welcher die Flügel kaum entwickelt sind. *Kochia* war bisher nur im tiefen Unterdevon des Rheinlandes bekannt geworden, und ich kann CLARKE nicht folgen, wenn er seine „*Kochia*“ *ungula* hier anreiht. Ich halte (nach dem Studium einer kleinen Suite dieser Art sowie eines Abgusses des Originalexemplares Taf. XIII Fig. 1, die das Marburger Museum Herrn CLARKE verdankt) vielmehr die amerikanische Form für einen echten Cardioliden aus der Verwandtschaft von *Tiaraconcha* FRECH (= *Slava* BARR.); auch CLARKE erwähnt die Ähnlichkeit derartiger Formen ausdrücklich (p. 269). Die interessante Art des nordamerikanischen Oberdevons muß einen neuen Gattungsnamen bekommen, wenn sich die vermutete extreme Ungleichklappigkeit wirklich herausstellt.

Kochia dagegen ist ein echter Aviculide mit deutlicher breiter, parallelgestreifter Ligamentarea und ganz abweichend gestalteter rechter deckelförmiger Klappe.

Ich benütze die Gelegenheit, um auf die ganz außerordentliche Ähnlichkeit einer Art des deutschen jüngeren Oberdevons hinzuweisen, deren Zugehörigkeit zu den Cardioliden mir längst wahrscheinlich geworden war. In meiner Dissertation (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. 1900. Taf. XIV Fig. 11) bildete ich unter dem Namen *Capulus?* sp. unter Vorbehalt ein einzelnes Fossil ab, welches ich nicht recht unterzubringen wußte, das sich aber in vieler Beziehung der amerikanischen Art so eng anschließt, daß ich es jetzt mit einiger Sicherheit hierherstellen kann[1]. Betont muß allerdings werden, daß das deutsche Stück gerade eine linke Klappe ist, die mit der rechten Klappe von „*Kochia*“ *ungula* so große Ähnlichkeit hat. Weder dieses noch ein zweites Stück der gleichen Art erlaubt Näheres festzustellen, so daß ich diese interessante Tatsache nur erwähnen kann.

Loxopteria (und die extreme Untergruppe *Sluzka*) sind u. a. in den beiden deutschen Arten *dispar* Sandb. und *laevis* Frech vertreten, und in der Tat läßt eine Vergleichung amerikanischer und deutscher Stücke, die mir besonders von *Loxopteria dispar* vorliegen, die Übereinstimmung auf das klarste erkennen. Zu diesen beiden Arten tritt noch *Loxopteria (Sluzka) intumescentis* Clarke, die ich in einem wohlerhaltenen Exemplar in den Clymenienkalken von Langenaubach im Dillenburgischen sammelte, welches alle Charaktere der amerikanischen Stücke erkennen läßt.

Für die oberdevonischen Formen, die man bisher bei *Cardiola* unterbrachte, obwohl auch Beushausen dies nur noch mit grober Reserve tat, führt Clarke den Namen *Ontaria* ein. Der Hauptunterschied dieser Gattung von den typischen *Cardiola*-Arten des Obersilur (*Cardiola interrupta* etc.) besteht vor allem in der gänzlich abweichenden Skulptur, und man muß Clarke recht geben, wenn er die an und für sich geringen Verschiedenheiten der oberdevonischen Arten hervorhebt und die allgemeine Ähnlichkeit der Form dagegen zurücktreten läßt. Die Annahme, daß die Schalen von *Ontaria* opisthogyr sind, wird von Clarke dadurch begründet, daß die äußerst nahe Verwandtschaft von *Paraptyx ontario* und *Ontaria Clarkei* Beush. auch auf die gleiche Richtung des Wirbels bei beiden schließen läßt, daß aber das Gattungsmerkmal von *Paraptyx*, die scharfe kielförmige Leiste durch die Ähnlichkeit mit dem gleichen Charakter bei *Honeoyea* darauf hindeutet, daß bei

---

[1] Ich möchte nicht unterlassen zu bemerken, daß der verstorbene Professor Beushausen mich schon mündlich darauf aufmerksam gemacht hatte, daß dieses Fossil eher ein Zweischaler als eine Schnecke sei und daß er ähnliche Formen aus dem Clymenienkalk des Fichtelgebirges kenne.

beiden Schalen der Wirbel opisthogyr sei. Ich weiß nicht, ob diese Annahme berechtigt ist; die überaus große Ähnlichkeit von *Paraptyx* mit *Ontaria* möchte ich eher als Grund auffassen, um beide einander im System möglichst zu nähern. Das Fehlen des byssalen Hiatus bei *Paraptyx* und sein Vorhandensein bei *Honeoyea* scheint mir ein zu wichtiger Charakter, um übergangen zu werden. Mit der Annahme der Verwandtschaft von *Paraptyx* und *Honeoyea* steht und fällt aber die Annahme, daß *Ontaria* opisthogyr sei, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß in diesem Falle der größere Teil der Ligamentarea vor dem Wirbel liegen würde, was ebenfalls ein ungewöhnlicher Charakter ist.

Von deutschen Arten wäre zu nennen *Ontaria concentrica* v. B., die in der westlichen Chautauqua-Provinz (vergl. das Referat) vorkommt, im Osten durch die überaus nahe verwandte *suborbicularis* Hall vertreten wird und *Ontaria Clarkei* Beush., die in Deutschland sehr selten ist, in Amerika dagegen zu den häufigsten Muscheln gehört.

Euthydesma subtextile Hall ist zweifellos ident mit *Euthydesma Beyrichi* Holzapfel, wie schon Beushausen vermutete und Clarke bestimmt aussprach. Alle von Beushausen hervorgehobenen Unterschiede sind nur verschiedene Erhaltungszustände. Es liegen mir zahlreiche Exemplare vom Seßacker bei Oberscheld vor, die bis in Einzelheiten mit den amerikanischen Stücken übereinstimmen und sie an Größe erreichen, ja sogar übertreffen. — Die Gattung *Elasmatium* ist bisher bei uns unbekannt; ihr auffallendster Charakter ist eine mediane innere Leiste in der linken Klappe, welche diese in zwei nahezu gleiche Hälften teilt.

Die übrigen häufigen Cardioliden *Buchiola* mit ihren zahlreichen Arten (*retrostriata* und cf. *prumiensis* ident oder nahe verwandt mit deutschen Formen), *Paracardium* (ohne deutsche Vertreter) und *Praecardium* (*vetustum* von Nehden und vom Enkeberg, *duplicatum* vom Enkeberg und von Gattendorf) zeigen keine auffallenden Charaktere; selten sind *Puella* und *Conocardium*, die beide auch im deutschen pelagischen Oberdevon zu den Seltenheiten gehören.

Ein auffallender Charakter gegenüber unserer deutschen *Intumescens*- und Clymenien-Fauna ist die Häufigkeit der Arten von *Palaeoneilo* und *Leptodomus*. Beide Gattungen fehlen bei uns, und schon ihre Häufigkeit scheint darauf hinzuweisen, daß die Tiefe des nordamerikanischen Oberdevonmeeres geringer war, denn beide Gattungen sind hauptsächlich als Bewohner des flachen Meeres anzusehen. Wenige Unterschiede zeigen sich zwischen den Gastropodenfaunen beider Länder, jedoch tritt uns auch hier mit dem Erscheinen der Gattungen *Bellerophon*, *Phragmostoma* [1] und *Tropidocyclus* ein Hinweis auf eine geringe Meerestiefe entgegen.

[1] Clarke stellt die von mir als *Phragmostoma rhenana* beschriebene häufige Art der Coblenzschichten zu *Ptomatis* und ich kann mich ihm

Wenn man sich die Liste der übereinstimmenden und nahe verwandten Formen ansieht, die CLARKE p. 370 und 371 gibt, so erstaunt man über die engen Beziehungen beider Faunen. Ich habe diesen Punkt schon in meinem Referat hervorgehoben und möchte hier nur noch anfügen, daß die Abweichungen der amerikanischen Fauna zweifellos in der verschiedenen faziellen Entwicklung begründet sind. In abgeschlossenen Meerteilen entwickeln sich solche seltsam verzierten Formen mit obsoletem Schloß oft in großem Maße; so geschah es auch hier und die bizarren Verzierungen von *Honeoyea* und *Paraptyx* geben ein deutliches Beispiel von diesem Charakter.

Zur Stratigraphie und Tektonik der ungarischen Mittelgebirge. I. Gerecse-Gebirge.

Von **H. v. Staff** in Breslau.

Mit 1 Kartenskizze.

Auf Veranlassung des um die Geologie Ungarns so hochverdienten LAJOS v. LÓCZY haben wir, Herr TÄGER und ich, im Sommer 1904 in mehrmonatlichem Aufenthalt umfangreiche Kartierungsarbeiten im Gebiet des Vértes- und Gerecse-Gebirges durchgeführt. Da eine Veröffentlichung mit Rücksicht auf die Schwierigkeit der kartographischen Darstellung voraussichtlich noch einige Zeit in Anspruch nehmen dürfte, sollen im folgenden kurz die wesentlichsten Ergebnisse mitgeteilt werden. Die paläontologischen Untersuchungen sind durchweg unter Leitung des Herrn Prof. Dr. F. FRECH in Breslau durchgeführt.

Stratigraphie. Archaikum und Karbon. Vértes- und Gerecse-Gebirge gehören zu dem SW.-Flügel des ungarischen Mittelgebirges und bilden die Verbindung des Bakonywaldes mit dem Pilis-Ofener Gebirgsstock (s. Kartenskizze). Das Streichen des Vértes ist ebenso wie das des Bakony im wesentlichen ein südwestliches bis nordöstliches. In dem nördlich vom Vértes bis zur Donau sich erstreckenden Gerecse-Gebirge ist das Streichen sehr unregelmäßig, meist jedoch nur wenig von der NS.-Linie abweichend, nur nach der Donau zu WO., sogar NW.—SO. Dieses verschiedene Streichen findet vielleicht seine Erklärung, wenn die Anzeichen berücksichtigt werden, die auf alte, dem Vértes im Süden und Norden vorgelagerte Massen hindeuten. Im Süden hat der Granitstock des Meleghegy bei

darin nur anschließen. Die unrichtige Bestimmung meinerseits hatte ihren Grund in zwei Abbildungen HALL's, die irreführend wirken mußten. Zur gleichen Gattung gehört auch die aus den Siegener Schichten aufgeführte Form *Ptomatis* cf. *auricularis* ÖHL.

Stuhlweißenburg Granitite, Phyllite und Quarzite von karbonischem oder höherem Alter. Ein im Norden, bei Felsögalla, gefundenes Stück[1] granatenführenden Glimmerschiefers gehört, soweit die petrographische Vergleichung ergibt, dem Archaikum an. Vielleicht sind diese Trümmer alter Massen mit dem Granit von Fünfkirchen und von der durch DIENER beschriebenen kroatischen Masse, sowie mit den karbonischen Bildungen der Karpathen zu vergleichen.

Trias. Das älteste Sedimentgestein des Vértes-Gerecse-Gebirges gehört der oberen Trias an und besteht aus mächtigen geschichteten Dolomiten und Kalken. Das Hangendste ist ein in Bänken von ½—1½ m Mächtigkeit sehr deutlich geschichteter, weißlichgrauer Kalkstein mit eigenartig splitterigem Bruch. Die obersten Lagen führen stellenweise bituminöse Schichten. Im Gerecsehegy erreicht dieser Kalk eine Höhe von 633 m. Die Altersbestimmung als Rhät erscheint durch die bei Tata durch Prof. v. LÓCZY gefundenen, von FRECH[2] bestimmten Megalodonten gesichert. Unter diesem Kalk liegt zunächst ein gut geschichteter, ebenfalls dickbankiger Dolomit, der möglicherweise noch als Rhät anzusehen ist. In den tiefer liegenden Dolomiten tritt in zwei Horizonten nicht selten ein von F. v. HAUER als *Megalodus triqueter* bezeichneter Zweischaler auf. Der Name deutet auf typischen Hauptdolomit hin, dessen Fauna von HÖRNES und FRECH aus dem Bakonywald beschrieben worden ist.

Jura. Im Gerecse folgen nun jurassische Sedimente. Außerhalb des eigentlichen Gebietes, aber dicht an der Grenze, finden sich bei Tata rote Crinoidenkalke des Unterlias. Oberer Lias und Unterer Dogger sind im Gerecse-Gebirge in mächtiger Entwicklung vorhanden. Von den neun getrennten, mir bekannt gewordenen Vorkommen sind die Steinbrüche des Bányahegy bei Tardos, des Gerecse, des Pisznicze und des Törökbükk die wichtigsten. Die Faziesausbildung ist fast die gleiche bei Lias und Dogger und entspricht in den Grundzügen, aber nicht in den Einzelheiten der von Czernye im Bakony, von wo Dr. PRINZ eine reiche Fauna beschrieben hat. Der sehr gut geschichtete, dünnbankige, politurfähige, fleischrote bis tiefweinrote, harte Kalk, „Marmor“ genannt, wird in Steinbrüchen ausgebeutet. Ein Teil von Budapest ist aus diesem Material erbaut. Eine vorläufige Bestimmung der sehr reichlichen, von mir gesammelten, mehrere hundert Exemplare umfassenden Cephalopodenfauna ergab Resultate, deren bekannte Arten in der folgenden Übersicht dargestellt sind. Lias ist im all-

[1] Eine Verschleppung des Stückes erscheint ausgeschlossen. Anstehend konnte der dort bisher unbekannte Glimmerschiefer nicht nachgewiesen werden.

[2] Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. (Res. der wiss. Erforsch. des Plattensees.) Budapest 1904. p. 121 u. Fig. 136. p. 126 u. Fig. 140.


BÜKK
Börzsöny
WAITZEN
MATRA
Komorn
Gran
Raab
PILIS
Tata
I
F.Galla
OFEN
BUDAPEST
VERTES
Moor
MELEGHEGY
Csernye
BAKONYWALD
Stuhlweissenburg
Ajka
Veszprem
Balaton See
KARTENSKIZZE
DES
UNGARISCHEN MITTELGEBIRGES
Eruptivstöcke
Alte Massen
Richtung des Streichens
Unterstrichen sind die Namen der einzelnen Gebirgsteile.
I Zwischen Pilis u. Vestes das in der vorlaufi gen Mitteilung behand GERECSE GEBIRGE.

gemeinen in dunklerer, tonreicherer, Dogger in hellerer, kalkreicherer, härterer, in den hangenderen Partien auch hornsteinführender Fazies entwickelt.

Kreide. Neokome Mergelkalke und Sandsteine, den Roßfelder Schichten der Alpen vergleichbar, sind in meinem Gebiet fossilleer, wurden aber von M. v. Hantken durch eine in unmittelbarer Nähe der Ostgrenze gefundene Fauna festgestellt. Sehr fossilreiche Äquivalente des Gosaukalkes finden sich in großen Geröllen, die im Neogen eingebettet sind, enthalten u. a. *Natica bulbiformis* und sind für mein Gebiet neu.

Tertiär. Tertiär in reicher Entwickelung umgibt die isolierten Dolomit- und Kalkmassen des Vértes und Gerecse. Jura und Kreide treten nur im Norden des Gerecse-Gebirges auf.

Tektonik. Gebirgsgeschichte. Die tektonischen Verhältnisse dürften sich am besten durch folgende, den ganzen SW.-Flügel des ungarischen Mittelgebirges umfassende, erdgeschichtliche Übersicht erläutern lassen. Im Karbon erfolgte wahrscheinlich eine erste Auffaltung, wie in den Karpathen und den Karnischen Alpen. Der Hauptrest in der ungarischen Tiefebene ist die kroatische Masse, zu der auch Fünfkirchen zu rechnen ist. Ein zweiter Rest ist der Granitstock des Meleghegy und der Glimmerschiefer von Felsögalla. Dyas lagerte braunrote Sedimente, Konglomerate und Sande, dem Grödener Sandstein entsprechend, ab. In der Trias vertiefte sich das Meer. Werfener Schiefer im Liegenden bis zu hornsteinführenden Buchensteiner Schichten und Hauptdolomit bezeichnen im angrenzenden Bakony diese Senkung. Einer mehrtägigen Wanderung mit Prof. v. Lóczy verdanke ich einige Kenntnis auch dieses Gebirges. Die dolomitische Fazies dauert durch das Rhät fort. Die gesamte Trias entspricht der alpinen Entwickelung. Im Lias bezeichnen Sandsteine und Kohlen am Nordsaum der orientalischen Insel bei Fünfkirchen und am Karpathennordrand die Hebung im Osten, die den Ostkontinent auftauchen ließ. Erst im Ober-Lias und mehr noch im Unter-Dogger vertiefte sich das Meer wieder zu einer in diesen Gebieten bisher noch nicht erreichten Tiefe. Das Sinken des Ostkontinents und eine Hebung im Westen zu Beginn der Kreide lagert im Gerecse neokome Sandsteine und Mergel ab, während in den Karpathen gleichzeitige Dolomite in Dachsteinfazies auftreten. Die kurz währende Festlandsperiode der Grenze von Kreide und Eocän bildet ein Analogon zu den Grestener Schichten von Fünfkirchen: bei Ajka im Bakony kommt es im Untersenon ebenfalls zur Bildung von Braunkohlen, deren Vorkommen L. v. Tausch[1] beschrieben

[1] Über die Fauna der nichtmarinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingertales bei Ajka im Bakony. Abh. d. k. k. Reichsanstalt. **12.** 1—32. Beziehungen der Fauna von Ajka zu der der Laramie beds. Verh. d. k. k. Reichsanstalt. 1889. No. 7.

	Ober-Lias	Gemeinsame Fauna	Unter-Dogger
	Die gesperrt gedruckten Formen kommen in besonders großer Menge vor		
Nautilus	*N. astacoïdes* Y. u. B.		*N. Semseyi* Prinz
Lytoceras	*L. sepositum* Men. *L. Forojuliense* Men. *L. humile* Prinz	*L. Francisci* Opp. *L. Fr.* mut. *compressa* Prinz *L. rasile* Vac. mut. *humiliformis* Prinz	*L. rasile* Vac. *L.* cf. *rasile* Vac. *humiliformis* Prinz, näher dem *L. rasile* Vac
Frechiella	*Fr.* cf. *curvata* Prinz		
Dumortieria	*D. Dumortieri* Thioll.		*D. evolutissima* Prinz mut. *multicostata* Prinz
Harpoceras	*H. complanatum* Brng. *H. radians* Rein.		*H. opalinum* Rein. *H. Murchisonae* Sow. mut. *planata* Qu.
Hildoceras	*H. Mercati* Hauer *H. bifrons* Brng. *H. Levisoni* Simps.		
Oppelia	*O. gracilobata* Vac.		
Hammatoceras	*H. variabile* Orb. *H. insigne* Schübl.		*H. Halavátsi* Prinz
Erycites	*E. Perezeli* Prinz		*E. fallax* Ben.
Coeloceras	*C. commune* Sow *C. crassum* Phil. mut. *mutabilecostata* Prinz		
Stephanoceras			*St. Congaleum* Vac. *St. Chocsinskyi* Hantk. et Prinz
Phylloceras		Gruppe des *Ph. heterophyllum* Sow.-Neum. em. Prinz Gruppe des *Ph. Capitanei* Cat.-Neum. em Prinz	Gruppe des *Ph. tatricum* Pusch Neum.

hat. Die Eocänzeit fand bereits isolierte Klippen von Dachsteinkalk vor. An der Grenze von Rhät und Nummulitenkalk habe ich zahlreiche Bohrlöcher von Pholaden bei Felsögalla gefunden. Untereocäne Süßwasserbildungen mit Braunkohlen werden, wie schon M. v. Hantken für das Graner Braunkohlengebiet feststellte, von brackigen Cerithienschichten und dann von obereocänen Nummulitenkalken abgelöst. Nach einer Hebung im Oligocän setzten sich marine Sande, Tegel und Mergel ab. Aquitanische brackische Schichten mit Kohlen und Süßwasserschichten folgen, den Miesbacher Cyrenenschichten Bayerns völlig gleichend. Der marine *Pectunculus*-Sandstein von Héregh, in dem ich zahlreiche Zweischaler in leider nicht transportfähiger Erhaltung fand, enthält *Pectunculus obovatus* und *Cardita paucicostata*. Neogene Congerienschichten werden von den Winden der Lößperiode aufgearbeitet.

Gebirgsbildung. Die Gebirgsbildung scheint schon im untersten Eocän oder in der oberen Kreide zu beginnen. Die alte Masse von Felsögalla stauchte ebenso wie die Südspitze der böhmischenMasse den Alpen-Karpathengürtel das ungarische Mittelgebirge. Eine eigentliche Faltung war hier ausgeschlossen. Nur im NW. des Bakony hat Böckh untergeordnete Faltung beobachtet. Im Vértes und Gerecse sind Trias, Rhät, Jura und Kreide flach gelagert und ganz sicher nicht gefaltet. Im Vértes herrschen, wie Herr H. Täger festgestellt hat, wie auch im Bakony Brüche, die entweder dem SW.—NO.-Streichen parallel oder dazu senkrecht sind und sich im allgemeinen auf wenige Hauptbrüche beschränken. Das Bruchnetz des Gerecse-Gebirges zeigt zahlreiche Störungen. Die wohl von S. wirkende Kraft zertrümmerte die spröden Kalke des Trias und des Jura in meist diagonaler Richtung zu Einzelschollen. In ihrer geneigten Lage und der geradlinigen Begrenzung durch Brüche erinnern sie an das Bild eines im Eisgange befindlichen Flusses, dessen Schollen sich an einem Brückenpfeiler stauen. Das vertikale Ausmaß der Verwerfungen steigt trotz des flachen Einfallens durch die große Ausdehnung der Schollen bis auf 300—500 m. Die Brüche sind vielfach, wie auch im Ofener Gebiet, von heißen Quellen begleitet. M. v. Hantken bezeichnet Kalktuff zwischen Emenkes und Lábatlán als Eocän. Von Felsögalla über Szöllös und Tata, wo noch jetzt starke warme Quellen vorhanden sind, nach Duna-Almás, wo sich 200 m über das Donauniveau der Quellkalk in mächtigem, kegelförmigem Hügel erhebt, bezeichnet eine Reihe von Tuffen und Quellen den mächtigen Westabbruch des Gerecse-Gebirges. Auch im NO., bei Lábatlán, wo die trachytischen Gesteine des Börszöny-Graner Eruptivstockes über die Donau übergreifen, sind zahlreiche Quellkalkbildungen nachgewiesen. Zweifellos ist es, daß der eocänen Verwerfungsperiode noch andere folgten, die bis in sehr späte Zeit reichten. Die Trachyte von Gran sind nach M. v. Hantken jünger als der

Leithakalk, und der gesamte Zug des ungarischen Mittelgebirges erhielt im Miocän oder Pliocän noch einmal gewaltige Erschütterungen, die am Nordufer des Plattensees die Basalte zwischen den Congerientegeln hervorbrechen ließen und wohl hauptsächlich die heißen Quellen des Gerecse-Gebirges schufen. Ich fand bei Szöllös im Quellkalk eine *Congeria*, deren Erhaltung leider nicht eine genaue Bestimmung erlaubt. Jedenfalls aber gehört sie zur Gruppe der *Congeria triangularis*[1]. Nummulitenschichten und *Pectunculus*-Sandstein sind ebenfalls noch gestört. Starke Dislokationen jenseits der NO.-Grenze meines Gebiets an der Donau sind wohl als nur ganz lokale Rutschungen in den weichen neogenen Mergeln und Tegeln zu deuten.

Basalt-Lakkolith bei Weitendorf, Steiermark.

Von **Vincenz Hilber** in Graz

Mit 2 Textfiguren.

1. Literatur.

Anker: Bemerkungen über die vulkanischen Gegenden Steiermarks. Journal de géologie. **1.** Paris 1830. 156—158.

Basaltspuren außer bei Weitendorf auch bei Lebring. (Hier Verwechselung mit Diabas.)

Sedgwick, Adam, and **Murchison,** Roderick Impey: A Sketch of the Structure of the Eastern Alps. Transactions of the Geological Society. 2. series. **3.** London 1831. 389.

Morlot, A. v.: Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte der nordöstlichen Alpen. Wien 1847. 156.

Zwei Mergeleinschlüsse im Basalt von Weitendorf.

Rolle, Friedrich: Die tertiären und diluvialen Ablagerungen in der Gegend zwischen Graz, Köflach, Schwanberg und Ehrenhausen in Steiermark. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. **7.** Wien 1856. 594.

Der Basalt ist im Steinbruch „in dicke, aufrechtstehende, übrigens sonst ziemlich unregelmäßig gestaltete Säulen abgesondert". Altersfolge der Drusenminerale: Aragonit, Chalzedon, Quarzkristalle, Kalzit.

Unterj, Gustav: Beiträge zur Kenntnis der Basalte Steiermarks und der Fahlerze in Tirol. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark. **9.** 1872. 48 u. 53.

---

[1] Dadurch wäre die Zugehörigkeit zu dem mittleren Teil der pontischen Schichten erwiesen, für die Hoernes in Bau und Bild Österreichs miocänes Alter befürwortet (p. 977—992).

Chem. Analysen. Mikroskopische Analyse PETERS': Feldspat, Amphibol[1], Olivin, Eisenerz, Augit-Mikrolithen?[2] farblose, amorphe Grundmasse.

Sigmund, Alois: Die Basalte der Steiermark. Min. u. petr. Mitt. 17. Wien 1897. 535.

„An einer muldenförmigen Stelle der Kuppe" (von Weitendorf) „traf ich eine 2 m mächtige Mergelschichte." U. d. M. Plagioklasleisten mit Fluidalstruktur, Plagioklastafeln mit Apatitnadeln porphyrisch. Auch Augit und Olivin in 2 Generationen. Ilmenit und Magnetit. Farblose Basis mit Globuliten.

Der Basalt von Weitendorf scheint „nach dem minderen Erhaltungsgrade der Olivine und Augite, sowie dem häufigen Auftreten größerer, sekundäre Minerale (aber keine Zeolithe) bergender Hohlräume von einem höheren Alter, als den oststeirischen Basalten zukommt".

Dreger, J.: Alter des Weitendorfer Basaltes. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien 1902. 218.

Nach GEYER's Entdeckung sind am östlichen Ende des Bruches dem Basalt miozäne fossilführende Schichten angelagert.

„Auf GEYER's Veranlassung begab ich mich in den genannten Bruch, um nachzusehen, ob etwa an der Berührungsstelle des Basaltes mit dem tertiären Schiefer eine Kontaktwirkung zu beobachten wäre. Es konnte jedoch keine Veränderung des dem Basalte unmittelbar anliegenden Gesteins bemerkt werden, welche dem Einflusse der empordringenden Eruptivgesteine zugeschrieben werden könnte; vielmehr muß angenommen werden, daß der Basalt schon erstarrt war, als sich das Tertiär, welches kaum gestört ist, ablagerte." „Das tertiäre Gestein ist ein dünngeschichteter, glimmeriger, mergeliger Schieferton und stimmt sowohl in Fossilführung als Gesteinsbeschaffenheit mit dem Wetzelsdorfer Schiefer überein, den man für gleich alt mit dem Wiener Miozän, besonders den Grunder Schichten, hält[3]. Die Ortschaft Wetzelsdorf liegt etwa 9 km westlich von Wildon."

„Durch diese Beobachtungen wird demnach bewiesen, daß der (Feldspat-)Basalt von Weitendorf jedenfalls nicht jünger ist, als die Grunder Schichten, während man bisher geneigt war, ihn mit dem Gleichenberger (Olivin-)Basalt in Zusammenhang zu bringen, welcher der Pliozänperiode, etwa der Zeit der Ablagerung des Belvedereschotters, zugezählt wird."

Hoernes. Rudolf: Bau und Bild der Ebenen Österreichs in C. DIENER, R. HOERNES, F. E. SUESS und V. UHLIG: Bau und Bild Österreichs. Wien und Leipzig 1903. 1098.

[1] Nach SIGMUND Augit.

[2] Nach SIGMUND Apatit.

[3] Sollte richtig lauten: „mit den Grunder Schichten des Wiener Miozäns".

„Nach mündlichen Mitteilungen, welche ich Herrn Prof. Dr. V. Hilber verdanke, wären die Meeresablagerungen der Grunder Schichten dem Basalt von Weitendorf nicht angelagert, sondern durch diesen gestört, also älter."

II. Beobachtungen.

Die Aufschlüsse liegen 7 km westlich von der Südbahnstation Wildon und 2 km westlich von dem Dorfe Weitendorf. Es ist nicht nur ein Steinbruch, wie bisher angegeben wurde, sondern es sind mehrere, und außerdem liegt ein Teil des Basaltes, nicht steinbruchmäßig aufgeschlossen, zutage. Der vornehmlich zur Schottergewinnung dienende Betrieb hat schon einen bedeutenden Teil des Bergvorsprungs entfernt. Jetzt sieht man keine säulenförmige Absonderung mehr, wie zu Rolle's Zeit.

Der westlichste Teil der Steinbruchaufschlüsse gehört der Stadt Graz. An ihn schließt sich nach Osten der des Herrn Lindenberger, Gastwirts beim Steinbruch. Von diesem ist durch einen schmalen stehen gelassenen, gegen die Straße vorspringenden Rücken getrennt der ärarische Bruch, welcher sich nicht im Betrieb befindet, da die Lieferung für den ärarischen Bedarf vorteilhafter aus dem Lindenberger'schen Bruch erfolgt.

An dem nach Norden verlaufenden Saume des Basaltvorsprungs (seinem Westende) befindet sich, in der Literatur noch nicht erwähnt, ein natürlicher Basaltaufschluß. Große Halbkugeln bilden die Oberfläche einer sich talwärts senkenden Fläche; das Gestein enthält zahlreiche kleine Hohlräume. Die Stelle ist von der Stadt Graz angekauft worden.

Über dem mittleren Teile der Steinbrüche sieht man pliozäne Flußschotter (Belvedereschotter) ebenflächig mit schwacher Neigung aufgelagert. Stur hat sie in seiner „Geologischen Übersichtskarte des Herzogtums Steiermark" als Leithaschotter eingetragen, worin ich ihm (Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1878, 577) gefolgt bin, „da ich sie nicht näher untersucht habe".

Die wichtigste Stelle liegt an dem Basaltende in dem früher erwähnten Rücken zwischen Lindenberger's und dem ärarischen Steinbruche auf der Lindenberger'schen Seite. Sie ist von Geyer entdeckt, später von Dreger und dann von mir besucht worden. Dreger's Angabe des Fehlens der Kontaktwirkung ist richtig[1]; die Rotfärbung des Tertiärs an der Gesteinsgrenze rührt nach ihm (und ich teile diese Meinung) von eingedrungenem eisenschüssigen Wasser her. Im Irrtum befindet sich Dreger über die Bedeutung des Fehlens der Kontaktmetamorphose (diese meint Dreger unter

[1] Ob Sigmund's Mergelschichte an der gleichen Stelle liegt, läßt sich seiner Angabe nicht entnehmen. Morlot erwähnt Mergeleinschlüsse (Literatur).

„Kontaktwirkung", wie aus dem darauf folgenden Satze hervorgeht). Es ist ihm offenbar unbekannt, daß solche auch bei Intrusionen nicht selten fehlen. Zirkel[1] erwähnt unveränderte Einschlüsse im Basalt und findet „an den basaltischen Gesteinen oft gar keine Veränderung des Nebengesteins".

An der Stelle selbst sieht man folgendes: Der Basalt ist an der Berührungsstelle grau zersetzt (schon von Dreger erwähnt); u. d. M. sieht man aber die Struktur und Gemengteile (auch die fluidal um die porphyrischen Ausscheidungen liegenden Augitleisten)



Fig 1. Basalt und Schieferton. Rechts von B (Basalt) der Ton. (Autor phot.)

sehr gut; ferner ist der Basalt hier plattig abgesondert, so daß die Platten den Schichten des tertiären Schiefertons gleich laufen. Dieser Schieferton ist senkrecht aufgerichtet (nach Dreger „kaum gestört"), was die Photographien sehr gut wiedergeben. Daß die bezüglichen Flächen Schichtflächen sind, erkennt man mit Sicherheit aus der Lage der eingeschlossenen Muschelsteinkerne, welche mit ihren Flachseiten jenen Flächen gleich gerichtet sind.

Dreger findet Übereinstimmung der Fossilführung mit dem Wetzelsdorfer Schiefer. Die Fossile sind aber nicht häufig, schlecht

[1] Zirkel, Lehrbuch der Petrographie. 2. Aufl. I. 1893. 599 u. III. 98.

erhalten[1] und, soviel ich gesehen, nicht spezifisch bestimmbar, sondern nur im allgemeinen als marin zu erkennen. Am wahrscheinlichsten ist allerdings die Altersgleichheit mit den faziell ähnlichen nahegelegenen tonigen Schichten.

Meine Beobachtungen beweisen, was DREGER durch die seinigen als widerlegt betrachtet, daß der Weitendorfer Basalt jünger ist als die tonigen Meeresschichten der Gegend. Die Gleichalterigkeit mit den oststeirischen Basalten, welche die Belvedereschotter oder einen Teil derselben durchbrochen haben, ist nach den Beobach-



Fig. 2. Teil des in Fig. 1 dargestellten Aufschlusses. Der Stein links unten entspricht dem unteren B in Fig. 1. Die senkrechten Schichtflächen der Zone gut sichtbar. (Autor phot.)

tungen weder beweisbar noch widerlegbar, denn diese Schotter liegen, wie man von unten sieht, bei Weitendorf auf einer durch Abschleifung entstandenen Basaltebene auf der Höhe der Steinbrüche. Als Eruptionszeit läßt sich nur die Zeit zwischen einem Teile der Grunder Schichten und einem Teile der Belvedereschotter

[1] Die Steinkernbildung mag mit der Aufrichtung, welche das Eindringen des Wassers erleichtert, zusammenhängen.

begrenzen, wenn auch die Art der Auflagerung für den Basalt ein geologisch höheres Alter, als es der Belvedereschotter besitzt, sehr wahrscheinlich macht.

Eine weitere Folgerung aus den hier mitgeteilten Lagerungsbeziehungen ist die, daß die Kuppe von Weitendorf nicht einem Stromende entspricht, sondern daß sie eine echte Kuppe darstellt, deren Wurzel sich an Ort und Stelle befindet.

Auf dem Basalt und in einer braunen erdigen, wohl durch Zersetzung des Basalts entstandenen Auflagerung liegen im westlichen Teile des städtischen Steinbruchs bis mehrfach kopfgroße rundliche (kugelige und brotlaibartige) Absonderungen. Hier scheint die Kuppenform in der Senkung der Oberfläche des zersetzten und des unzersetzten Teils angedeutet.

Die Palinosphärien, ein mikroskopischer vegetabiler Organismus in der Mucronatenkreide.

Von **P. F. Reinsch** in Erlangen.

Mit 2 Textfiguren.

In Hornsteinknollen, zerstreut unter den aus Material aus den obersten Keuperschichten und aus den benachbarten Schichten der fränkischen Juraformation gebildeten Alluvialgeschieben des Regnitzflußgebietes gefunden, wurde die Existenz dieser bemerkenswerten Fossile zuerst konstatiert.

Diese Hornsteinknollen, im Aussehen und im Bruche, sind ganz gleich beschaffen wie die in der ganzen norddeutschen Tiefebene verbreiteten Hornsteinknollen, die aus der baltischen Mucronatenkreide stammen. Sie enthalten auch ganz dieselben organischen Einschlüsse als: Foraminiferen, Radiolarien, Spongiennadeln, Bryozoen und namentlich die so wohlerhaltenen Peridinienschalen, wozu auch die schon von Ehrenberg beobachteten „Stachelkugeln" im Hornstein zu rechnen sind [1].

Da der nächst nördlich gelegene Fundort der Hornsteinknollen Halle a. S. ist, so ist nicht wohl ersichtlich, in welchem Konnex der mitteldeutsche des Regnitzgebietes dazu steht und es bleibt nur übrig, die Vorkommnisse dieses letzteren als die Überreste der einst vorhandenen aber schwach entwickelten Mucronatenkreide auf dem fränkischen Triasplateau anzusprechen.

Die Palinosphärien erweisen sich nach allen Erfahrungen hierüber als konstante Bestandteile der Hornsteinknollen der Mucro-

[1] Diese von Ehrenberg anfänglich als Desmidien *(Xanthidium)* irrtümlich gehaltenen Fossile sind tatsächlich nichts anders als die ausgebildeten Schalen ausgebildeter Peridinienzellen.

natenkreide. Ich finde jedoch in der Literatur nirgends eine Notiz, daß diese Einschlüsse schon irgendwo früher einem Beobachter aufgefallen wären, und es ist dies wahrscheinlich nur dem Umstande zuzuschreiben, daß diese Körper leicht für zufällige konkretionäre Bildungen oder für eingelagerte Mineraleinschlüsse in der amorphen Kieselerde gehalten werden können.

Die Palinosphärien stellen überall, wo sie sich finden, regelmäßig sphärische, vereinzelt auch ellipsoide Körper dar, von sehr konstantem Durchmesser, welcher sich zwischen 73 μ und 85 μ bewegt. Die Palinosphärie zeigt eine Außenschale von komplizierter Zusammensetzung und einen mit amorpher, häufig auch mit kri-

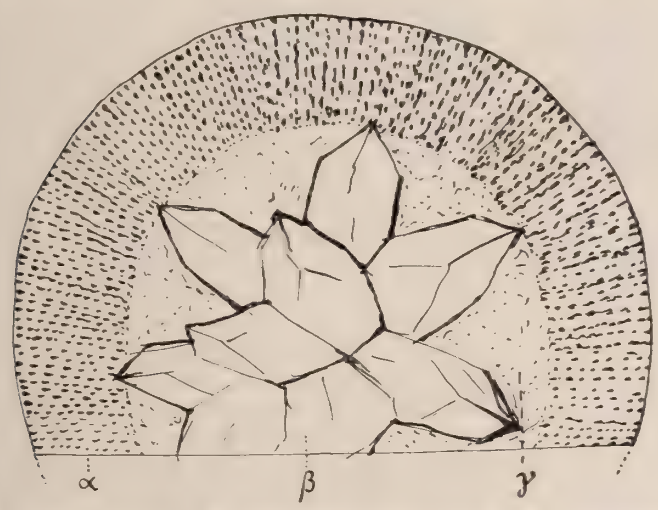


Fig. 1. Zwei Drittel des diametralen Querbruchs einer Palinosphärie. Diam. 80 μ. Vergr. $^{1000}/_{1}$. α. Die aus radial angeordneten Körperchen gebildete Außenschale. β. Eine im Innenraum ausgebildete Quarzdruse mit radial angeordneten hexagonalen Prismen. γ. Der übrige mit homogener Kieselmasse erfüllte Hohlraum.

stalliner Kieselerde ausgefüllten Innenraum. Dieser letztere beträgt konstant $\frac{2}{3}$—$\frac{3}{4}$ des Durchmessers. Bei einzelnen Sphären sinkt jedoch die Dicke der unterscheidbaren Außenschale bis zu $\frac{1}{12}$ des Kugeldurchmessers herab. Die Außenschale erweist sich, wie man dies bei gut erhaltenen Spezimens in durchsichtiger Gesteinsmasse eingehüllt oder auch bei Querbrüchen oder Querschliffen des Körpers ersieht, aus radial angeordneten Körperchen von ellipsoider Form (Fig. 1 α). Diese Körperchen von 1 μ—1.5 μ Längendurchmesser sind aus halb opaker Substanz gebildet und mit einer harten lichtbrechenden Substanz umsäumt, deren Breite ungefähr dem Querdurchmesser des Kernchens gleich ist. Bei

der wohlerhaltenen Sphäre sind die Körnchen in regelmäßigen radialen Reihen geordnet. Die Anzahl der in einer radialen Reihe befindlichen Körperchen beträgt zwischen 5 und 12 (Fig. 2).

Bei der Palinosphärie, wie sie jetzt vor uns sich befindet, haben entschieden mehrere zeitlich voneinander getrennte Zustände existiert. In dem primären Zustande befand sich die Außenschale in der Beschaffenheit und in der Anordnung der kleinsten Bestandteile wie in den späteren Umänderungen des Kernes. Unveränderlich verblieb die Schale in der Struktur und Zusammensetzung, welche sie anfänglich hatte. Unberührt blieb deren Struktur von den nach Gesteinsbeschaffenheit verschiedenen Umwandlungs- und Ausfüllungsvorgängen des Kernes. Der im Primärzustande der Sphäre an fester Substanz leere Hohlraum (wahrscheinlich mit Wasser erfüllt) wurde erst nach Fixierung der Schalensubstanz durch die petrifizierende Minerallösung (lösliche amorphe Kieselerde) mit verschiedener Mineralsubstanz durch Infiltration angefüllt. Diese letztere ist entweder amorphe Kieselerde (Hornsteinsubstanz), glashell oder mit opaken Körnchen durchsetzt, kristallisierte Kieselerde (Quarz) oder seltener erziger Natur (Ocker und Roteisenstein). Bisweilen ist der ganze Hohlraum mit kristallisierter Kieselerde angefüllt, bisweilen auch mit einer Kristalldruse aus radialen Prismen (Fig. 1 β). Dieses Verhalten des Kernes der Sphäre zeigt also, daß die Ausbildung desselben in gar keinem Zusammenhange steht mit der Schalensubstanz und erst später erfolgt sein muß. Sie zeigt auch, daß der anfänglich mineralfreie Hohlraum an sich schon strukturlos gewesen sein muß, als die infiltrierende Substanz sich hierin niederschlug. Dieses verschiedenartige Verhalten der beiden Bestandteile der Sphäre kann zwar zunächst nicht als Beweismittel für eine organische Ableitung des Fossils angesehen werden, wenn von diesem auch als eine Vermutung diese Ableitung des Fossils angesehen werden kann.

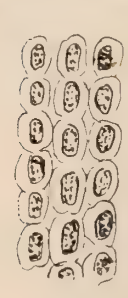


Fig. 2. Einige der radialen Körnerreihen der Schale. 3mal vergrößert der Fig. 1.

Es müssen bei der Bildung der Sphären kompliziertere physikalische Verhältnisse stattgefunden haben, als bei der Ausscheidung sphäroider Mineralkörper aus einem Magma (Basalte) oder einer Solution (Bohnerze). Unsere Kenntnisse über die mikrochemischen Vorgänge bei der Petrifikation organischer Körper sind zu gering, um mit Sicherheit zu entscheiden, ob das, was im Großen sich vollzieht, auch für das Kleine maßgebend ist. Der experimentelle Teil der Mikrogeologie ist zu wenig entwickelt und bietet nicht die Mittel, derartige Fragen genügend zu beantworten.

Auch bei den in den Hornsteinknollen eingeschlossenen Fora-

miniferengehäusen, an deren Ableitung und Deutung doch niemand zweifeln kann, sind genau dieselben Ausfüllungsverhältnisse der Kammerräume zu beobachten. Die Gehäusewandung der Foraminiferenschale zeigt die nämliche unveränderte radiale Faserstruktur, wie man sie im lebenden und fossilen Zustande ersieht, während der Innenraum der Kammern in der erwähnten verschiedenartigen Weise mineralisch erfüllt ist.

Da sich zunächst aus den Strukturverhältnissen nicht strikte Beweismittel für den organischen Ursprung der Sphären ableiten lassen, so ist es eine andere bemerkenswerte Eigenschaft dieser Sphären, welche als gutes Beweismittel anzusehen ist. Auf einen zumeist übersehenen Punkt, der nach den neueren Erfahrungen als unzweifelhaft zu betrachten, ist das Augenmerk zu richten bei Entscheidung solcher Fragen ob: organisch oder mineralisch, jedoch bei Fragen dieser Art gewöhnlich übersehen wird. Die überaus konstanten, numerisch gemessenen Dimensionsverhältnisse der einfachst organisierten Organismen haben sich in der Praxis sehr bewährt und sind deshalb für die neuere Systematik für Speziesdiagnose im Vordergrund. Es lassen sich für die Individuen der Spezies ganz genau die Oszillationsgrenzen für die absoluten numerischen Werte festsetzen. Dasselbe kann nun für eingeschlossene mikroskopische Mineralkörper, seien diese nun Kristallindividuen oder zusammengesetzte Mineralkörper als konstituierende Elemente von Mineralmassen, nicht gesagt werden [1].

Um die Strukturverhältnisse der Palinosphärien zu ermitteln, lassen sich am besten flache, möglichst plane Splitterchen des Minerals verwenden, besser als mühsam anzufertigende beiderseitige Planschliffe. Man wählt Splitterchen aus, bei denen Palinosphärien am Rande des Splitterchens quer durchbrochen sind. Man bemerkt alsdann an der Peripherie der Kugel die radiale Anordnung der oblongen Körperchen deutlich, während gegen den Mittelpunkt der Kugel zu die Körperchen dichter gedrängt und nicht mehr in radialer Anordnung erscheinen. Bei ganz geschickten Bruchflächen ersieht man die radiale Anordnung bis zur inneren Endigung der Reihen.

Zur Untersuchung geeignete Splitterchen erhält man, indem man einen Knollen halbiert. Ein Stück wird auf einen Stahlamboß so aufgesetzt, daß die scharfe Kante der frischen Bruchfläche auf der Amboßfläche aufsitzt; alsdann wird mittels eines glasharten kantigen Stahlstäbchens (kein Hammer) vermittels eines leichten

---

[1] Würden wir z. B. bei Basalten die eingeschlossenen mikroskopischen Augite numerischer Messung unterziehen, oder in den verschiedenen Phylliten die charakteristischen Rutilkristallnädelchen und andere eingeschlossene Mineralpartikelchen, so würden wir nach Anstellung vieler Messungen auf weitgehende Differenzen treffen.

vibrierenden Schlages auf die Kante der Bruchfläche ein Plättchen abgesprengt. So wird die ganze Kante durchgemacht, indem man einen Schlag an den andern setzt, und gewinnt in kurzem eine Anzahl gleichartiger Plättchen [1]. Aus diesen, sofort in Glyzerin eingelegt, werden die brauchbaren unter dem Mikroskop ausgelesen. Eine weitere Behandlung (Aufkitten und Planschleifen) ist fast nie erforderlich. Im Präparat werden die Plättchen am besten in konzentriertes Glyzerin eingelegt. Man kann dieselben auch in Balsam einbetten.

Was sind nun die Palinosphärien eigentlich gewesen und wo lassen sie sich im Systeme am besten unterbringen? Daß diese mikroskopischen Einschlüsse unbedingt in allen Vorkommnissen eines in der Mucronatenkreide allerwärts vorhandenen Minerals zu finden sind, beweist eine außerordentliche pelagische Verbreitung und eine enorme Massenanhäufung der Sphären. Die Vermutung der Zugehörigkeit zu einer auch in unserer Zeit bisweilen noch in großer Ausdehnung verbreiteten pelagischen Erscheinung liegt nahe, der sogenannten „Seeblüte“. Die wiederholt von verschiedenen Forschern (Ehrenberg, Bornet, Flahault, Collingwood) beobachtete Erscheinung ist veranlaßt durch fadenförmige Cyanophyceae, der Familie der Oscillatoriaceae angehörig. Ein neuerdings beobachteter Fall dieses Phänomens betrifft das im südlichen Atlantischen Ozean beobachtete Auftreten des sogenannten „Passatstaubes“. Die Ozeanfläche an der brasilianischen Küste bei hellem Wetter war gelblichgrün auf weite Strecken hin gefärbt. Die Ursache dieser Ozeanfärbung wurde in dem geschöpften Wasser u. d. M. erkannt. Es war eine zu dem von Ehrenberg aufgestellten Genus *Trichodesmium* gehörige Form [2]. Auch auf größeren und kleineren Süßwasserbecken stellen sich bisweilen ähnliche Erscheinungen ein in der Färbung der Wasserfläche, welche wie auf den marinen Wassern durch massenhafte Anhäufung mikroskopischer Phycochromaceae, und zwar einzelliger, verursacht sind. Die „Seeblüte“ des Süßwassers ist ausschließlich aus coccoiden, nicht in einem Falle aus trichoiden Phycochromaceae verursacht. Es sind nur der Familie der Chroococcaceae angehörige Formen, und zwar Spezies der Gattung *Polycystis* Kütz.

Aus den angeführten Gründen sind also die Palinosphärien

---

[1] Sicher ist dies Verfahren dasjenige gewesen, dessen sich die Glacialmenschen zur paläolithischen Zeit zur Darstellung ihrer aus Hornsteinknollen hergestellten, oft bewunderungswürdigen Instrumente bedient haben und dessen sich heutige Wilde noch bedienen. Von der Platte sind die Flächen des Instrumentes hergestellt durch Absprengen vieler kleiner Plättchen nach einer bestimmten Richtung und Reihenfolge vermittels eines an einem Stiele befestigten Hornsteins.

[2] Beschrieben und abgebildet ist diese pelagische, färbende Alge in Flora, botan. Zeitung. 1904. Heft 4.

kaum als etwas anderes als pflanzliche Organismen anzusehen und stellen sich demgemäß dar als einzellige Phycochromaceae. Morphologisch schließen sie sich unmittelbar an *Polycystis* an. Es wäre nur der Einwand zu überwinden bezüglich der Überführung der Zellsubstanz in Mineralsubstanz. Darüber liegen uns aber zu wenige Beobachtungen vor, weder experimentell noch solcher abgeleitet von dem uns erhalten gebliebenen natürlichen Zustand.

Von unzweifelhaften einzelligen Organismen sind aus der Vorwelt zumeist chitinhaltige Substanzen (Schalen von Peridineae) außer den vegetabilen (Kryptogamen-Sporen) und aus Mineralsubstanz bestehende Teile (Diatomaceae, Gehäuse und Skelette der Foraminifera und Radiolaria, Spongien- und Korallenskelette) erhalten geblieben. Die positiven Kenntnisse sind noch sehr dürftig auf dem mikroskopischen Teile der Paläontologie. Von freilebenden einzelligen mikroskopischen Organismen sind uns außer einer großen Anzahl Diatomeae, welche aber nur zum Mitteltertiär zurückreichen, nur sehr wenig tierische bekannt.

Ich bemerke noch schließlich, daß die Palinosphärien durchaus nicht selten in den Hornsteinknollen sich finden. Unter 20 Stück untersuchten sind wohl die Hälfte, bisweilen auch mehr, die das Fossil reichlich enthalten. Bisweilen sind in einem einzigen Splitterchen von 4 mm Länge 50 und noch mehr Sphären zu zählen.

Mehrere Dubletten Präparate stehen denjenigen Forschern, welche sich für den Gegenstand interessieren, gerne zur Verfügung.

Erlangen (Sieglitzhof), 6. April 1905.

Ueber Klassifikation und Nomenklatur der zur Formation der kristallinischen Schiefer gehörigen Amphibolgesteine.

Von **F. Loewinson-Lessing** aus St. Petersburg.

Göttingen, 2. Juni 1905.

In einem soeben erschienenen Aufsatz über die miteinander eng verknüpften Gabbrogesteine und Amphibolschiefer des bayrisch-böhmischen Grenzgebirges hebt Bergt[1] die eruptive Natur der betreffenden Gesteine hervor und schlägt vor, die eruptiven mit dem Gabbro eng verknüpften, obgleich zu den kristallinen Schiefern gehörigen Amphibolgesteine mit den bereits von Lehmann in Anwendung gebrachten Namen Gabbroschiefer und Amphibolgabbroschiefer zu bezeichnen. Hierzu möchte ich einiges aus

[1] W. Bergt, Das Gabbromassiv im bayrisch-böhmischen Grenzgebirge. Sitz.-Ber. Berl. Akad. 1905. p. 395.

einer bald erscheinenden Arbeit über Gesteine vom Flusse Tagil im mittleren Ural mitteilen.

Im Sommer 1904 machte ich eine petrographische Exkursion auf dem Tagil von Nishne-Tagilsk etwa 170 km stromabwärts. Auf einer großen Erstreckung fließt der Strom durch ein Gebiet kristallinischer Schiefer, an deren Zusammensetzung Amphibolgesteine hervorragenden Anteil nehmen. Bereits im Felde und dann auch beim mikroskopischen Studium der betreffenden Gesteine fiel mir die enge Verknüpfung deutlich schieferiger und massiger Glieder in der Formation der kristallinischen Schiefer auf. Ganz unvermittelt treten inmitten der echten Schiefer massige Partien auf, und zwar so, daß spätere Gänge oder Stöcke als ausgeschlossen zu betrachten sind. Es sind eben massige Schlieren, möchte ich sagen, inmitten deutlich schieferiger Gesteinsserien. Unter dem Mikroskop ist die Struktur derartiger Gesteine von zweifellos eruptiven Grabbros, Dioriten und Syeniten, nicht zu unterscheiden. Was die mineralogische Zusammensetzung betrifft, so sind es meistens Plagioklasamphibolgesteine, die sich dem Feldspat und dem Kieselsäuregehalt nach bald mehr den Dioriten, bald den Gabbros anlehnen. Es kommt auch oft in diesen Gesteinen roter Granat vor und zu dieser Serie gehören auch reine Amphibol-Granatgesteine und massige Eklogite. Würde einem Petrographen ein derartiges Gestein vorgelegt, ohne daß er dessen engen Zusammenhang mit kristallinen Schiefern wüßte, so wäre es für ihn zweifelsohne ein Diorit oder ein Amphibolgabbro.

In bezug auf die Genesis derartiger massiger Glieder der kristallinen Schieferformation muß vor allem hervorgehoben werden, daß sie eine gemeinsame für die ersteren und die letzteren gewesen sein muß. Daß die ganze betreffende Gesteinsformation eruptiven und nicht sedimentären Ursprungs ist, möchte ich behaupten; welcher Art die besonderen Verhältnisse waren, die in einem Teil dieser Gesteine schieferige Beschaffenheit bedingten und ob die schieferige Textur auf besondere primäre Kristallisationseigentümlichkeiten oder auf metasomatische Umkristallisierung zurückzuführen ist, diese Frage will ich vorläufig nicht berühren.

Derartige massige Amphibolplagioklasgesteine, deren Plagioklas meistens Andesin, Andesinoligoklas, Oligoklas, zum Teil auch Labrador ist und deren Kieselsäuregehalt meistens etwa 49—54 % beträgt, möchte ich Paradiorit und Amphibolparagabbro nennen. Man hat sie oft einfach Amphibolite oder Feldspatamphibolite genannt; es ist aber die Bezeichnung Amphibolit in so verschiedenem Sinne gebraucht worden, daß eine Einschränkung und Präzisierung des Begriffs notwendig erscheint. Aus diesem Grunde möchte ich Sauer's Bezeichnung „Gabbroide Amphibolite" nicht beistimmen, während die von Lehmann vorgeschlagenen und jetzt von Bergt erneuerten Namen „Gabbroschiefer" und „Am-

Struktur	Wesentliche Bestandteile:						
	Amphibol	Amphibol und Quarz	Amphibol und Plagioklas	Amphibol und Granat	Amphibol, Plagioklas und Quarz	Amphibol und Orthoklas	Amphibol, Orthoklas und Quarz
Massig	Amphibolit	Quarz-amphibolit	Paradiorit und Amphibol-paragabbro	Granat-amphibolit	Paragrano-diorit (= Para-quarzdiorit)	Parasyenit	Amphibol-paragranit
Schieferig oder gneisartig	Schieferiger Amphibolit (= Amphibolit-schiefer)	Amphibol-schiefer	Dioritgneis (= Amphibol-gabbroschiefer)	Granat-amphibol-schiefer	Amphibol-plagioklasgneis (Granodiorit-gneis = Quarz-dioritgneis)	Syenitgneis	Amphibolgneis

phibolgabbroschiefer“ für die nicht schieferigen Gesteine kaum passen. Amphibolite sollten nur die wesentlich aus Amphibol bestehenden Gesteine von massiger Beschaffenheit aus der Formation der kristallinen Schiefer heißen, während für die zweifellos eruptiven Amphibolgesteine die Bezeichnung Hornblendite bleibt. Durch feldspathaltige Amphibolite wird der Übergang zu den Paradioriten und Paragabbros vermittelt.

Beim Studium der Tagiler Gesteine halte ich mich an vorstehende Einteilung und Bezeichnungsweise.

Der chemische Charakter der „Feldspatamphibolite“ ist durchaus kein einheitlicher und es ist nicht richtig, in diesen Gesteinen nur einen chemisch mit dem Gabbro identischen Typus anzunehmen, wie das oft geschieht. Es ist freilich nicht zu verkennen, daß der chemische Gabbrotypus in den sogenannten Amphiboliten oft auftritt. Anderseits kommen aber auch solche Gesteine vor, die sich entschieden dem Diorittypus mehr nähern. Bei einem genaueren Studium der Feldspäte und der chemischen Verhältnisse der als Amphibolite zusammengefaßten Gesteine wird sich ihre recht große Verschiedenartigkeit gewiß herausstellen und werden wohl außer Paradioriten und Amphibolparagabbros auch Parasyenitdiorite und Parasyenite unterschieden werden müssen. Ich möchte nur auf ein Beispiel hinweisen, das mir bei den Vorarbeiten zu solch einem Studium aufgefallen ist: das ist die große Übereinstimmung eines Amphibolits (vom Hergottsberge bei Darmstadt) mit einem Amphibolvogesit (zwischen Welschbuch und Rothloch bei Hohwald im Elsaß), wie aus folgender Zusammenstellung zu ersehen ist:

	Magmatische Formel	Aziditäts-koeffizient α	Zahl der Basenmolekel auf 100 Mol. SiO^2	$R^2O : RO$
Amphibolit	$2.75\,\bar{R}O\;R^2O^3\;4.21\,SiO^2$	1,46	89	1 : 6,3
Vogesit	$2.6\,\bar{R}O\;R^2O^3\;4.26\,SiO^2$	1,52	84	1 : 4.3

Körnige Amphibolplagioklasgesteine können verschiedenen Ursprungs sein und eine verschiedene geologische Bedeutung haben. Die Namen Diorit und Amphibolit sind Sacknamen gewesen, in die man ganz heterogene Dinge hineinwarf. Von Brögger, Osann und mir selbst sind verschiedene Schritte zur Präzisierung des Begriffs Diorit getan. Es würden sich jetzt folgende Kategorien von körnigen Amphibolplagioklasgesteinen unterscheiden lassen:

1. Diorite (Orthodiorite wenn man will) — primäre eruptive Amphibolplagioklasgesteine mit saurem Plagioklas (Oligoklas bis Andesin).

2. **Amphibolgabbros** — primäre eruptive Amphibolplagioklasgesteine mit vorwiegend basischem Plagioklas (Labrador bis Anorthit).

Die Übergangsglieder zwischen diesen beiden Familien müssen **Gabbrodiorite** heißen.

3. **Paradiorite** und **Amphibolparagabbros** — körnige Amphibolplagioklasgesteine, die stratigraphisch und genetisch eng verknüpft sind mit kristallinen Schiefern (Amphibolgneisen, Amphibolschiefern, Amphiboliten).

4. **Metadiorite** (oder **Deuterodiorite**) — sekundäre Amphibolplagioklasgesteine aus Gabbros und Diabasen durch Amphibolisierung des Pyroxens entstanden.

Radiolarienführende Kieselschiefer im „Kambrium" von Tharandt in Sachsen.

Von **W. Bergt**.

Dresden, den 12. Juni 1905.

In diesem Centralblatt 1905, 4. Heft, S. 109—114 berichtete ich über radiolarienführende Kieselschiefer in der Phyllitformation am Südostflügel des sächsischen Granulitgebirges und gründete darauf und auf die vollständige Gleichheit dieser Kieselschiefer mit denen des Silurs die Annahme, daß diese Phyllitformation kontaktmetamorphes Silur sei. Bei der Einsendung meines Manuskriptes am 18. Januar 1905 [1] lagen, was allein maßgebend sein kann, der Öffentlichkeit keinerlei Nachrichten über Fossilfunde aus dieser Gegend vor. Denn die an zwei Stellen [2] abgedruckten „Neueren Anschauungen über die genetischen Verhältnisse des Granulitgebirges" von Credner und Danzig sprechen nur kurz von „altpaläozoischen Schiefergesteinen" usw., enthalten aber keinen Beweis dafür und keinen Hinweis auf Fossilfunde. Und die Erläuterung zu Blatt Mittweida—Taura (No. 77) 1905 ist Anfang Februar [3] erschienen. Der dort berichtete Graptolithen- und Tentakulitenfund berührt und beeinträchtigt daher die Selbständigkeit meiner Untersuchungen nicht; noch weniger beseitigt er das Vorrecht von Lepsius [4], der noch weit früher, überhaupt zuerst das

---

[1] Die Mitteilung führt am Kopf dieses Datum.

[2] Erläuterung zu Bl. Geringswalde—Ringetal (No. 61), S. 44—48. 1903. — Congrès internat. Compte rendu. Vienne 1903. 1904. S. 115.

[3] Hinrichs' „Wöchentliches Verzeichnis der Neuigkeiten des deutschen Buchhandels" führt diese Erläuterung am 9. Februar 1905 auf.

[4] R. Lepsius, Geologie von Deutschland, 1903, ist im 2. Halbjahr 1902 mit der Jahreszahl 1903 erschienen.

paläozoische Alter des Schiefermantels am Granulitlakkolithen behauptet und begründet hat. Hiernach kann ich die Credner-Danzig'schen Bemerkungen [1] der Beurteilung des Lesers überlassen.

Die bisher viel zu wenig beachtete und nicht benutzte Tatsache, daß Kiesel- und Alaunschiefer auch dann, wenn makroskopische Versteinerungen darin vollständig verschwunden sind, Mikroorganismen sehr lange, auch noch im hochmetamorphen Zustande der Gesteine, bewahren und erkennen lassen, hat nicht nur örtliche Bedeutung, sie ist vielmehr von allgemeiner Wichtigkeit für die kartierende Geologie, besonders für die Stratigraphie und, soweit etwa präkambrische Schichten in Betracht kommen, von allgemeinster wissenschaftlicher Bedeutung. Es dürfte auch nicht ernstlich bestritten werden können, daß dort, wo bisher jegliche Versteinerungen fehlten, wo besonders wegen der metamorphen Beschaffenheit der Tonschiefer und Kalke das Auffinden von makroskopischen Leitfossilien häufig nur einem glücklichen Zufall zu verdanken ist, selbst die charakterlosen Radiolarien wertvolle Anhaltspunkte bieten, dies um so mehr, als bekanntlich die petrographischen Eigenschaften, die größere oder geringere Kristallinität, der größere oder geringere Glanz von Tonschiefern und Phylliten usw. für die Altersbeurteilung der Schichten ganz bedeutend an Wert eingebüßt haben, ja vielleicht in den meisten Fällen vollständig wertlos geworden sind.

Bei meinen vorläufigen Mitteilungen in diesem Centralblatt 1905, S. 109—114 hatte ich allerdings übersehen, daß die Frage präkambrischer Versteinerungen, besonders auch präkambrischer Radiolarien schon erörtert worden war. Herr Barrois machte mich in der liebenswürdigsten Form darauf aufmerksam. Es kommen hauptsächlich die Untersuchungen von Barrois und Cayeux in Betracht, auf die ich bei der nächsten Gelegenheit näher eingehen werde. Hier möge nur erwähnt sein, daß eine Zusammenstellung und kritische Behandlung der bezüglichen Literatur in Frech's Lethaea geognostica I, 2, 1897—1902, Abschnitt 1, S. 1—11, „Die präkambrische Formationsreihe" enthalten ist [2].

Um eine weitere Probe auf den Wert der Kiesel- und Alaunschiefer als Leitgesteine zu machen, wurden die Kieselschiefervorkommnisse im „Kambrium" von Tharandt untersucht. Dieses „Kambrium", das bisher noch keine Organismenreste geliefert hat, findet sich auf den Blättern Freiberg (No. 80), Tharandt (No. 81), Tanneberg (No. 64) und Wilsdruff (No. 65) der sächsischen geologischen Spezialkarte. Besonders zahlreiche, wenn auch meist kleinere Einlagerungen von Kieselschiefer enthält es auf Blatt Tharandt (Nordwestecke) in der Gegend von Förder- und Hinter-

---

[1] Dies. Centralbl. 1905, 9. Heft, S. 257—259.

[2] Vergl. auch H. Rauff, N. Jahrb. f. Min. etc. 1896. I. S. 118.

gersdorf, Porsdorf und Spechtshausen. Auf der Karte sind deren acht auf kleinem Gebiete eingetragen; drei weitere wurden ebenfalls zur Untersuchung herangezogen. In der Südwestecke von Blatt Wilsdruff sind zwei große Einlagerungen verzeichnet, eine am Nordostabhang des Galgenberges, eine andere auf Blatt Tanneberg übergreifende, am Nordabhang des Landberges. Die erste auf der Grenze von „Kambrium“ und Silur befindlich, ist zum Silur, die zweite zum „Kambrium“ gerechnet worden. Und auf Blatt Freiberg[1] werden in der Erläuterung „echte Kieselschiefer am nördlichen Ende der Schneise 11 in häufiger Wechsellagerung“ mit „kambrischem“ Tonschiefer erwähnt. In die Karte sind sie nicht eingetragen.

Sämtliche Kieselschiefervorkommnisse, von denen wiederum viele die ehemalige Graptolithenführung makroskopisch sofort erkennen lassen, wurden untersucht. Von den 16 getrennten Einlagerungen konnten bisher in 12 sicher Radiolarien festgestellt werden. Wahrscheinlich enthalten alle 16 Vorkommnisse diese organischen Reste. Der Erhaltungszustand ist auch hier verschieden. Am besten zeigt sich die Schalenstruktur in den weicheren, mehr tonigen Ausbildungen des Gesteins bewahrt, während in den lyditartigen Kieselschiefern zwar die äußere runde Form unverändert oder elliptisch gestreckt zu erkennen ist, die feinere Struktur dagegen durch Mineralneubildung verwischt wurde.

Diese „mehr oder minder deutlichen Reste von Mikroorganismen“, meist massenhaft vorhanden und nicht zu übersehen, besitzen genügend Beweiskraft, daß schon ein einziger Schliff mit ihnen von einem einzigen der 16 Vorkommnisse zu dem folgenden Schluß berechtigen würde.

In diesen bisher dem Kambrium zugezählten Schichten sind niemals Phykoden oder andere kambrische Versteinerungen gefunden worden. Sie bilden die unmittelbare Fortsetzung des graptolithenführenden Silurs, das besonders auf Blatt Tanneberg verbreitet ist. Die außerordentlich zahlreichen, z. T. ausgedehnten Einlagerungen von radiolarienführenden Kiesel- und Alaunschiefern, die, wie oben schon erwähnt, den ehemaligen Graptolithengehalt verraten, alle diese Punkte nötigen, das „Kambrium“ von Tharandt gleichfalls zum Silur zu stellen. Sie sind ebenso wie die mit ihm weiter verbundene Phyllitformation kontaktmetamorphes Paläozoikum.

---

[1] Erste Auflage 1887, S. 28, zweite Auflage 1900, S. 29.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Beckenkamp, J.: Über einen Fund von gediegenem Eisen.
Sitzungsber. phys.-med. Ges. Würzburg **1904**. 7 p.

Cohen, E.: Die Meteoreisen von Millers Run bei Pittsburgh und Nickelsmaragd auf Rostrinde von Werchne Dnieprowsk.
Mitt. a. d. naturw. Verein für Neuvorpommern u. Rügen in Greifswalde. **35**. **1904**. 39—42.

Cohen, E.: Die Meteoreisen von Nenntmannsdorf und Persimmon Creek; Unterscheidung von Cohenit und Schreibersit.
Mitt. a. d. naturw. Verein für Neuvorpommern u. Rügen in Greifswalde. **35**. **1904**. 57—60.

Cohen, E.: Die Meteoreisen von Ranchito und Casas Grandes.
Mitt. a. d. naturw. Verein für Neuvorpommern u. Rügen in Greifswalde. **35**. **1904**. 3—14.

Cohen, E.: Ein neuer Pallasit aus Finmarken (Norwegen).
Mitt. a. d. naturw. Verein für Neuvorpommern u. Rügen in Greifswalde. **35**. **1904**. 1—3.

Fletcher, L.: An introduction to the study of meteorites, with a list of the meteorites represented in the collection on January 1, 1904.
British Museum (Natural History), Mineral Department. London **1904**. 189 p. Mit 1 Plan.

Gasser, G.: Die Mineralien Tirols (einschließlich Vorarlbergs). Nach der eigentümlichen Art ihres Vorkommens an den verschiedenen Fundorten und mit besonderer Berücksichtigung der neuen Vorkommen, leichtfaßlich geschildert.
Mit zahlreichen Tafeln, Karten und Plänen. Rochlitz i. S. bei Rud. Zimmermann. 1. u. 2. Lieferung. **1904/05**.

Sjögren, Hj.: Om kristalliserad Pyrochroit från Långbans grufvor.
Geol. Fören. Förh. **27**. **1905**. 37—41.

Tschirwinski, P. N.: Über Anapait und andere Mineralien aus den Erzschichten der Halbinseln Kertsch und Taman (Anapait, Vivianit, Eisenhydrooxydphosphat [ein neues Mineral?], Baryt aus Nowy Karantin, Realgar aus Shelesny Rog, Brauneisenerz, Gips, Calcit, Aragonit und Braunkohlen).
Annuaire géologique et minéralogique de la Russie par N. Krischtafowitsch. **7**. **1904**. 29—34.

Petrographie. Lagerstätten.

Bergeat, Alfred: Die Erzlagerstätten. Unter Zugrundelegung der von ALFRED WILHELM STELZNER hinterlassenen Vorlesungsmanuskripte und Aufzeichnungen bearbeitet. 1. Hälfte.
Leipzig bei Arthur Felix. **1904**. 470 p. Mit 1 Karte u. 100 Abbildungen im Text.

Chelius, C.: Der Zechstein von Rabertshausen im Vogelsberg und seine tektonische Bedeutung (Salz. Kohlensäure. Mineralquellen. Eisensteinlager).
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**. **1904**. 399—402.

Esch, E.: Allgemein-Geologisches und Gesteinsbeschreibungen.
Beitr. z. Geolog. von Kamerun. Stuttgart **1904**. 82 p. 6 u. 2 Taf.

Gaiser, Eugen: Basalte und Basalttuffe der Schwäbischen Alb.
Jahresh. d. Vereins f. vaterl. Naturk. **1905**. 41 p. Mit 1 Taf. u. Textfig.

Haehl, H. L. and **Arnold**, Ralph: The Miocene Diabase of the Santa Cruz Mountains in San Mateo County, California.
Proceed. Amer. Philos. Soc. Philadelphia. **43**. No. 175. **1904**. 15—53. Mit 25 Textfig.

Harker, A. and **Clough**, C. T.: The Tertiary Igneous Rocks of Skye.
Mem. Geol. Surv. United Kingdom Glasgow **1904**. 11 und 481 p. 27 Taf. 1 K.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Andersson, G.: Ett Exempel på Blixten som geologisk Faktor.
Geol. Fören. Förhandl. **23**. 521—526. Taf. 15.

Bonney, T. G.: Some Eroded Rocks in Corsica.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **1**. **1904**. 388—392. t. 13.

Brun, A.: L'éruption du Vésuve de septembre 1904.
Arch. des sc. phys. et nat. Genève. (4.) **18**. 2 p. **1904**.

Davison, Ch.: On some Minor British Earthquakes of the Years 1901—1903.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **1**. **1904**. 535—542.

Deecke, W.: Das skandinavische Erdbeben vom 23. Oktober 1904 und seine Wirkungen in den südbaltischen Ländern.
IX. Jahresber. d. Geogr. Gesellsch. zu Greifswald. 26 p. 1 Taf. **1904**.

Dorr, R.: Mikroskopische Faltungsformen.
Danzig **1904**. 76 p. 4 Taf.

Etzold, Fr.: Fünfter Bericht der Erdbebenstation Leipzig.
Berichte math.-phys. Klasse. Sächs. Ges. d. Wiss. **1904**. 302—310. 1 Taf. 2 Tabellen.

Hunt, A. R.: The Descript. Nomenclature of Ripple-mark.
Geol. Mag. Dec. 5. **1904**. **1**. 410—418.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Caziot, E. et **Maury**, E.: Nouveaux gisements de Pleistocène marin de la Côte des Alpes-Maritimes et Géologie du Cap d'Aggio.
Bull. Soc. géol. France. 4 sér. t. 4. **1904**. 420—431. 2 Fig.

Collot, L.: Pliocène et Quaternaire de la Région du Bas-Rhône.
Bull. Soc. géol. France. 4 sér. t. 4. **1904**. 401—415.

Cushing, H. P.: Geology of the vicinity of Little Falls, Herkimer County.
New York State Museum Bull. **77**. Albany **1905**. 95 p.

Deecke, W.: Geologische Miscellen aus Pommern. (1. Liassische Diluvialgeschiebe. 2. Die jurassischen Korallen aus dem Diluvialsande Hinterpommerns. 3. Tektonik und Eisdruck.)
Mitt. a. d. naturw. Verein für Neuvorpommern u. Rügen in Greifswalde. **35**. **1904**. 14—38.

Kerner, F. v.: Geologische Beschreibung der Mosor planina.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. **54**. **1904**. 215—342. 1 K. 2 Taf.

Paquier, V.: Sur le Calcaire à Orbitoides de Méaudre (Isère).
Bull. Soc. géol. France. 4 sér. t. 4. **1904**. 416—419.

Paulcke, W.: Geologische Beobachtungen im Antirhätikon.
Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. B. **14**. **1904**. 257—298. Taf. 9.

Paläontologie.

Ameghino, F.: La Perforacion astragaliana en los Mamiferos no es un Carácter originariamente primitivo.
An. Mus. Nac. Buenos Aires. Taf. 11. **1904**. 349—460.

Ameghino, Florentino: Los diprotodontes del orden de los plagiaulacoideos y el origen de los rodedores y de los polimastodontes.
Anales del museo nacional de Buenos Aires. (3.) **2**. 81—192. Mit 121 Fig. im Text.

Ameghino, F.: Paleontologia argentina.
Public. de la Univers. de La Plata. La Plata **1904**. 79 p. 72 Fig.

Barrois, Ch.: Notice nécrologique sur K. A. v. Zittel.
Bull. Soc. géol. France. 4 sér. t. 4. **1904**. 488—493.

Buckman, S. S.: Jurassic Brachiopoda.
Ann. a. Magaz. of nat. Hist. **14**. 389—397. **1904**.

Felix: Beiträge zur Kenntnis der Fauna des mährischen Devon.
Sitzungsber. Naturf. Ges. Leipzig. Sitzung vom 1. Nov. **1904**. 16 p.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Zur Stratigraphie und Tektonik der ungarischen Mittelgebirge. II. Ueber das Alttertiär im Vértesgebirge.

Von **H. Täger** in Breslau.

(Vergleiche Kartenskizze von H. v. Staff in Teil 1.)

Im Herbst des vorigen Jahres, sowie in diesem Jahre habe ich im Vértesgebirge in Ungarn genauere geologische Aufnahmen gemacht. Bisher waren gerade von diesem Teil des ungarischen Mittelgebirges nur stratigraphische Einzelheiten bekannt. Eine ausführlichere Arbeit über die Tektonik und Stratigraphie dieses Gebietes ist in Vorbereitung. Vorläufig möge eine kurze Mitteilung über das im Vértesgebirge mächtig entwickelte Alttertiär genügen.

Die eocänen Ablagerungen nehmen im Vértesgebirge gegenüber den nur untergeordnet auftretenden oligocänen und neogenen Bildungen den Hauptraum ein. Ihre Schichten sind dem aus Hauptdolomit, Rhätdolomit und Dachsteinkalk bestehenden Grundgebirge diskordant ein- und aufgelagert. Sie setzen sich aus harten hellen Kalken, kalkigen Mergeln, mergeligen, oft glaukonitischen Kalkschichten, sowie aus Tegel zusammen und gestatten folgende Gliederung:

C. Marine Nummulitenschichten,
B. Brackwasserbildungen,
A. Süßwasserablagerungen mit Kohlenflözen.

Untereozän. Die Süßwasserablagerungen mit Kohlenflözen sind nur durch den Bergbau erschlossen, z. B. bei Felsőgalla, Alsogalla und Bánhida. Die Brackwasserbildungen treten lokal in einem Streifen westlich vom Dorfe Gesztes zutage. Besser sind sie jedoch aufgeschlossen durch den Braunkohlentagbau bei Alsogalla. Ihre Schichten bestehen aus einem meist dunkelen Tegel, der eine Fülle von Lamellibranchiaten in sich schließt, von denen sich meist nur Schalenbruchstücke finden. Daneben enthalten sie

die für diese Schichten sehr charakteristische Cerithienart *Cerithium striatum* und die in großer Zahl auftretende *Cyrena grandis* v. HANTK.

Mitteleocän. Die genannten Süß- und Brackwasserbildungen nehmen am Aufbau des Vértesgebirges nur geringen Anteil. Dagegen sind die marinen Nummulitenschichten mit um so mächtigeren Ablagerungen vertreten. Sie bauen sich in der Weise auf, die in der am Schluß der Arbeit befindlichen Tabelle angegeben wird. M. v. HANTKEN[1] führt aus dem Graner Gebiet als unterstes Glied der marinen Bildung eine „untere Molluskenstufe" an, die sich von dem darüberliegenden *Operculina*-Tegel durch das Fehlen von Operculinen und Orbitoiden auszeichnet, dagegen „kleine gestreifte Nummuliten" enthält. Im Vértes folgen auf die Brackwasserbildungen unmittelbar die *Operculina*-Tegel im Tagbau von Alsogalla, während am Calvarienberge von Felsögalla die Schichten mit Muschelbruchstücken direkt von der Schicht mit *Nummulites Lucasanus* überlagert wird. Da neben unbestimmbaren Resten von Muscheln HANTKEN in seiner „unteren Molluskenstufe" *Num. striatus* gefunden hat, ist diese Stufe vielleicht als zwischen den *Supplanatus*- und *Lucasanus*-Schichten liegend anzusehen. Im Vértes ist die unterste Stufe in dem Tagbau von Alsogalla vortrefflich aufgeschlossen, bildet das Hangende der Süß- und Brackwasserschichten und wird nur von Lößschichten und Flugsand überlagert. Sie besteht aus einem blauen Tegel, der kleine Muscheln und vor allem Orbitoiden, Operculinen und *Num. supplanatus* führt. Die Schichten mit Muschelbruchstücken sind als eine mehrere Meter mächtige Schicht am Calvarienberge bei Felsögalla durch mehrere Steinbrüche aufgeschlossen, wo sie unmittelbar auf Dachsteinkalk lagern. Sie schließen eine Fülle von zerbrochenen Muschelschalen ein, deren genauere Bestimmung schwierig erscheint.

Eine viel größere Verbreitung besitzen die auf diese Kalke folgenden *Lucasanus*-Schichten, die im Vértes in bedeutenden Ablagerungen auftreten und den ganzen Westrand des Gebirges mit einzelnen Unterbrechungen umhüllen. Die Zone mit *Num. Lucasanus* setzt sich aus härteren und weicheren Kalken zusammen und birgt in einzelnen Bänken eine Fülle von Nummuliten, zu denen, wenn auch spärlich, einige Mollusken und Echinodermen treten. Ganz bezeichnend für diese Schichten ist im Vértes das gemeinsame Auftreten von *Num. Lucasanus*, *Num. perforatus* und *Num. complanatus.* HANTKEN erwähnt aus dem Graner Gebiet auch *Num. striatus.* Der Westhang des Calvarienberges zu Felsögalla, der südlichste Teil des Nagy-Somlyó bei Környe, der Westabfall der Berge bei Gesztes und Puszta Mindszent, sowie der ganze westliche Teil der Czókaer Bergfelder setzt sich aus dieser

[1] Die geologischen Verhältnisse des Graner Braunkohlengebietes von M. v. HANTKEN. Budapest 1872.

Schichtengruppe zusammen, die damit an dem Aufbau des Vérteser Eocäns einen Hauptanteil nimmt.

Auf die *Lucasanus*-Zone folgen die Schichten der *Striatus*-Zone. Als „mit der unteren an Mollusken überreichen Schichte der *Num. striata*-Schichtengruppe für gleichalterig“ anzusehen erklärt K. PAPP (Földtani Közlöny, XXVII. Bd. p. 13) in seiner Arbeit „Über das eocäne Becken von Forna im Vértes“ die Fornaer Schichten. Eine genaue Altersbestimmung dieser Tone und Mergel durch paläontologische Untersuchungen scheint mir schwierig, da nach K. PAPP die für Forna bezeichnenden Fossilien sich im Pariser Becken vom Ypresien bis zum Bartonien finden. 58% gehören dem Lutétien an. Da aber oberhalb des Gánter Friedhofes über den Mergeln in einzelnen Schollen ein Kalkstein sich findet, der nach E. v. LÖRENTHEY's Untersuchung hauptsächlich von *Num. striatus* gebildet wird, halte ich die Fornaer Schichten für Äquivalente der „oberen Molluskenschichten“ HANTKEN's. Fornaer Schichten treten im Vértes besonders bei Moór, Puszta Nána, im Kozma-Gánter Tal, sowie in den Weinbergen östlich von Csákberény auf. Über eine Anzahl von ihm bei Csákberény gefundener Versteinerungen wird demnächst Herr POJLÁK eine Arbeit veröffentlichen. K. PAPP nimmt an, daß die Fornaer Schichten durch „eine Einströmung des Nummulitenoceans“ entstanden sind. Gegenüber dieser lokalen Entwickelung haben die etwa gleichalterigen Molluskenschichten eine viel größere Verbreitung. Von dem *Lucasanus*-Horizont werden sie durch eine Tegelschicht getrennt, die an den Versatzschächten von Alsogalla, sowie an den Aufschlüssen des Calvarienberges bei Felsögalla zu beobachten ist. Die Molluskenzone enthält eine Fülle von Gastropoden und Lamellibranchiaten. Von ihnen sind in bezug auf Häufigkeit *Crassatella* cf. *tumida*, *Natica incompleta*, *Ostrea supranummulitica*, *Terebellum* sp., *Conus* sp. hervorzuheben. Auch tritt in ihnen vereinzelt *Num. perforatus*, *Lucasanus* und *contortus* auf, auch *Num. striatus* ist nicht selten. In ihrer Verbreitung ist diese Zone im Vértesgebirge auf den Norden beschränkt, wo sie einerseits am Ostrande des Calvarienberges, sowie weiterhin am Potaschberge zutage tritt. Im Graner Gebiet, wo diese Zone ebenfalls reich entwickelt ist, hat M. v. HANTKEN bereits auf die große Ähnlichkeit der brackischen Lokalfazies von Lábatlán mit den Schichten von Puszta Forna hingewiesen. Eine größere Ausdehnung besitzt ein heller, glaukonitischer, harter Kalk, der in großer Zahl *Num. striatus* birgt. Muschelschalen sind selten. Die Höhe des Mutahegy und Köveshegy bei Alsogalla, der westliche Teil des Nagy-Somlyó bei Környe sind der Hauptverbreitungsbezirk dieser Zone.

Unteroligocän. Auf diese Schichten folgt endlich als höchstes Glied der ganzen marinen Bildung, die schon dem Unteroligocän angehörende Zone des *Num. Tchihatcheffi*, helle, feste

	Lapparent	Ungarisches Mittelgebirge			Vicentino	Paris
		Graner Gebiet M. v. Hantken	Oppenheim	Vértesgebirge Täger		
Mittel-oligocän	Tongrien		Kleinzeller Tegel			Sande von Fontainebleau, Sande von Étampes
Unter-oligocän	Sannoisien		Ofener Mergel ... Bryozoenmergel		Sangonini, Gnata, Crosara, Brendola, Val di Lonte	Kalk von Brie, Cyrenenmergel, Gips des Montmartre
	Priabonien	*Tchihatcheffi*-Schichten	Schichten mit *Num. Tchihatcheffi* (mit *Num. intermedius* in Siebenbürgen)	*Tchihatcheffi*-Schichten	Priabona, Grancona, Granella	Gips
Obereocän	Bartonien	LÜCKE! (Nach Oppenheim, Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. **48**. Bd. 1896. p. 150, Tabelle)			LÜCKE!	Kalke von St. Ouen, mittlere Sande von Beauchamps

Mittel- eocän	Lutétien	Obere Mollusken- schichten	Schichten mit *Num. striatus*	Schicht mit *Num. striatus* Mollusken-schichten | Fornaer Schichten	Tuffe von Roncà, Bolca, Pugnello, St. Marcello	Oberer Grobkalk
		Lucasanus- Zone	Schichten mit *Num. perforatus* „ *Lucasanus*	*Lucasanus*-Zone Schichten mit Muschelbruch- stücken	Obere Roncà-Kalke, S. Giovanni Hila- rione, Zovencedo, Novale, Postale	Mittlerer Grobkalk
	Ypresien	*Operculina*-Stufe Untere Mollusken- schichten	*Operculina*-Tegel mit *Num. supplanatus*	*Supplanatus*- Schichten	Spilecco	Unterer Grobkalk
Unter- eocän	Sparnacien	Brackwasser- bildungen mit *Cerithium striatum*	Schichten mit *Cerithium* *striatum*	Brackwasser- bildungen mit *Cerithium striatum*		Sables de Cuis, Lignite
	Thanetien	Süßwasser- bildungen mit Kohlenflözen		Süßwasser- bildungen mit Kohlenflözen		Rilly, Glauconie

Kalke mit *Num. Tchihatcheffi* und daneben auch Mollusken, wie *Pecten* sp. und Zähne von *Carcharodon angustidens* Ag.[1] Diese oberste Zone findet sich im Vértesgebirge auf dem Régi bükk bei Puszta Mindszent, auf dem Antoniberg oberhalb Moór und bei Vértes-Somlyó.

Vergleichungen. Vergleicht man die eocänen Schichten des Vértes mit den eocänen Ablagerungen des von Hantken so gründlich erforschten Graner Gebietes, so ergibt sich zwischen beiden eine weitgehende Übereinstimmung. Die unteren Süßwasserablagerungen und die brackigen Cerithienschichten des Graner Gebietes sind mit den Süß- und Brackwasserschichten von Alsogalla ident. Ebenso zeigen die marinen Nummulitenbildungen eine ausgesprochene Ähnlichkeit. Die „*Operculina*-Stufe" des Graner Beckens ist der *Num. supplanatus*-Zone des Vértes völlig gleichzustellen. Die *Num. Lucasanus*-Zone weicht von jener des Graner Gebietes nur durch das Auftreten des *Num. complanatus* ab, der dagegen in der *Num. Tchihatcheffi*-Zone fehlt. *Num. complanatus*, der im Graner und Ofener Gebiet nur in den *Tchihatcheffi*-Schichten auftritt, findet sich im Bakony ebenfalls nur in den *Lucasanus*-Schichten. Die obere Mollusken-*striatus*-Zone kann wohl der Molluskenzone in Gran gleichgestellt werden, nur ist sie in ihrem oberen Teile durch das Zurücktreten der Molluskenfauna und das Vorherrschen von *Num. striatus* von dem Vorkommen im Graner Braunkohlenrevier anscheinend verschieden.

Die Reihenfolge der Alttertiärbildungen zeigt nach den vorangehenden Ausführungen und den Arbeiten anderer Autoren das folgende Bild (p. 420), in das der besseren Übersicht halber die Schichtenfolgen von Paris und dem Vicentino eingefügt worden sind.

Der Raspit von Sumidouro, Minas Geraës (Brasilien).

Von **C. Hlawatsch** in Wien.

Mit 2 Textfiguren.

In dies. Centralbl. f. Min. etc. 1903. 723—725 veröffentlichte Dr. E. Hussak einige Messungen an Raspitkristallen, welche er in den goldführenden Sanden der Mine Sumidouro bei Marianna sowie auf Stolzitstufen derselben Mine gefunden hatte und verweist gleichzeitig auf eine genauere Durchmessung, welche ich an dem mir in liebenswürdigster Weise gesandten Materiale vornehmen

[1] Für die Bestimmung eines einzelnen Zahnes dieser wichtigen Form, für die sich leider im Breslauer Institut kein ausreichendes Vergleichsmaterial vorfand, bin ich Herrn Prof. Jaekel in Berlin, dem ausgezeichneten Kenner dieser Formen, zu besonderem Danke verpflichtet.

werde. Bevor ich diese letztere wiedergebe, sei es mir gestattet, Herrn Dr. Hussak für sein liebenswürdiges Entgegenkommen auf das wärmste zu danken. Dabei muß ich leider vorausschicken, daß meine Messungen nicht viel mehr zutage förderten, als die Herrn Dr. Hussak's, mit denen sie nicht direkt vergleichbar sind, da ich die Kristalle am zweikreisigen Goniometer, nach Goldschmidt, maß. Im großen und ganzen bestätigen sie aber die Angaben Herrn Dr. Hussak's, nur das Symbol der Pyramidenfläche, das Hussak angibt, muß geändert werden. Den Typus II (prismatisch nach der Klinoachse) konnte ich leider nicht auffinden, doch dürfte sich dies teils daraus erklären, daß einige der kleinsten Kriställchen in Verlust gerieten, teils aus der Schwierigkeit, sich an den kleinen Kristallen[1] zu orientieren, da ähnliche Winkel in den verschiedensten Zonen auftreten, wie weiter unten gezeigt werden soll. Im ganzen wurden 12 Kristalle gemessen, wovon 10 zur Berechnung des Achsenverhältnisses verwendet werden konnten. Dieses wurde neu berechnet, ohne die früheren Messungen an dem Material von Brokenhill ins Mittel zu ziehen, die neuen Elemente gelten daher für den Raspit von Sumidouro. Zur Berechnung wurden wieder nur die Messungen für die Flächen a (100), c (001), e (101) und d (011) verwendet, da die anderen Flächen zu klein, zu schlecht und zu selten ausgebildet waren, um berücksichtigt werden zu können. Beifolgend die Messungstabelle für die Polarstellung der Orthodomenzone. Die mit * bezeichneten Werte wurden zur Rechnung verwendet (s. Tabelle I).

Die zur Rechnung verwendeten Messungen geschahen mit dem gewöhnlichen Okular I, d. h. ohne Signalverkleinerung, diese wurde nur zum Aufsuchen der Reflexe mitunter angewandt. Die Mehrzahl der gemessenen Kristalle gehörte dem Typus III, tafelig nach (101), an. Zwillinge waren selten, zwei Kristalle erwiesen sich als Zwillinge nach (102) mit einem einspringenden Winkel (100) : (100) = 12° 48′ statt 13° 29′, weshalb diese Fläche, trotzdem sie nur einmal mit schlechten Werten beobachtet werden konnte, bezüglich ihres Symboles gesichert erscheint. Damit gewinnt auch das Auftreten der Fläche p = (122), welche Hussak irrtümlicherweise als (111) deutete, an Bedeutung.

Im folgenden ist die Winkeltabelle für die gewöhnliche Aufstellung, sowie eine Anzahl gerechneter Kantenwinkel angeführt.

Für den Raspit von Brokenhill war a : b : c = 1·3358 : 1 : 1·1112, β = 107° 41′.

Wie man aus folgenden Tabellen sieht, nimmt die Fläche e ($\bar{1}01$) eine eigentümliche Stellung ein. An ihr stoßen drei Winkel von ca. 61—62° zusammen, ferner treten in den Zonen, die sich in

[1] Ein mittelgroßer Kristall war 0.6 mm lang, 0.4 mm breit, 0.12 mm dick.

Tabelle I.

No.	Buchstabe	Symbol	Anzahl der beobachteten Flächen	Beobachtet		Gerechnet, gemessen, resp. zur Rechnung verwendet		Mittlerer Fehler		Raspit von Brokenhill[1]	
				φ	ϱ	φ	ϱ	φ	ϱ	φ	ϱ
1	a	100	13	90° 00′*	90° 0′	90°	90°	$1\frac{1}{2}$′	$\frac{1}{2}$′	90°	90°
2	b	010	1	0	0	—	—	—	—	∞	0
3	c	001	16	17 31*	90	17 33′	90	19	2	17 41′	90
4	m	110	1	89 9	37 34	90	37 58′	—	—	—	—
5	d	011	13	17 $34\frac{1}{2}$*	43 17*	17 33	43 17	7	10	17 41	43 22′
6	e	$\bar{1}01$	16	28 56*	90	28 56	90	32	$1\frac{1}{2}$	29	90
7	p	122	4	36 18	48 13	36 54	48 19	19	$18\frac{1}{2}$	—	—
				Unsichere Flächen sind							
	μ	540	1	88 5	44 46	90	44 17	—	—	—	—
	A	$\bar{3}28$	1	−0 35	74 51	0 26	74 27	—	—	—	—
	f	$\bar{1}02$	1	7 43	90	6 9	90	—	—	—	—
				Außerdem fanden sich einige Flächen, deren Identifikation nicht möglich war, z. B.							
	?		1	51 6	61 4	—	—	—	—	—	—

[1] Siehe Zeitschr. f. Krist. 1899. **31**. p. 9.

Tabelle II.

a = 1.3440 b = 1 c = 1.1136 β = 107° 33′ = 180 − μ

p_0 = 0.8286 q_0 = 1.0618 e = 0.3015 h = 0.9534

No.	Buchstabe	Symbol Goldschmidt	Symbol Miller	φ	ϱ	ξ_0	η_0	ξ	η	x′ Prisma x : y	y′	d′ = tg ϱ	
1	a	∞0	100	90°00′	90°00′	90°00′	90°00′	90°00′	0°00′	∞	0	∞	
2	b	0∞	010	0 00	90 00	0 00	90 00	0 00	90 00	0	∞	∞	
3	c	0	001	90 00	17 33	17 33	0 00	17 33	0 00	0.31625	0	0.31625	
4	m	∞	110	37 58	90 00	90 00	90 00	37 58	52 2	0.7803_3	∞	∞	
5	d	01	011	15 51.5½	49 11	17 33	48 4½	11 56	46 13	0.3162_5	1.1136	1.1577	
6	e	10	101	− 90 00	28 56	− 28 56	0 00	28 56	0 00	− 0.5528	0	0.5528	
7	f	½0	102	90 00	6 44⅔	− 6 44⅔	0 00	− 6 44⅔	0 00	-0.1182_5	0	0.1182_5	
8	p	½1	122	33 59	53 20	36 54	48 4½	26 38½	41 41	0.7507_5	1.1136_5	1.3130_5	
	μ	$\frac{5}{4}$∞	540	44 17	90 00	90 00	90 00	44 17	45 43	0.9754	∞	∞	un-
	A	$\frac{3}{8}\frac{1}{4}$	328	− 1 36¼	15 34	− 0 27	15 33.4	0 27	15 33.4	− 0.00783	0.2784	0.2785	sicher

Tabelle III.

Fläche	Symbol	Hussak gemessen	Hlawatsch berechnet	Fläche	Symbol	Hussak gemessen	Hlawatsch berechnet
a : c	100 : 001	72° 23′	72° 27′	c : p	001 : 122	45° 14′	45° 12′
c : d	001 : 011	46 48	46 43	p : p′	122 : 1$\bar{2}$2	84 00	83 22
c : e	001 : $\bar{1}$01	46 39	46 29	a : d	100 : 011	77 59	78 4½
d : e	011 : $\bar{1}$01	61 43	61 50	m″ : l	$\bar{1}\bar{1}$0 : $\bar{1}$01	—	72 41
a : p	100 : 122	63 40	63 22	m : d	110 : 011	—	45 29
d : p	011 : 122	14 26	14 42	m : p	110 : 122	—	36 51

ihr schneiden [010], [$\bar{1}$1$\bar{1}$], [111] ganz ähnliche Winkel auf: e : m″ = 72° 41′, m : d = 45° 29′, d : e = 61° 43′, e : c = 46° 39′, c : a 72° 23′, ā : e = 61° 4′. Damit harmonieren auch die optischen Eigenschaften, indem auf e eine sehr spitze Bisektrix fast senkrecht steht, wie Hussak fand. e würde also beinahe einer

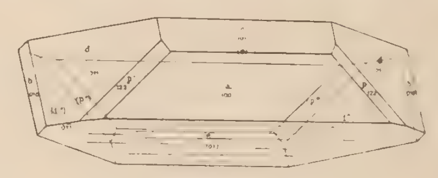


Fig. 1.

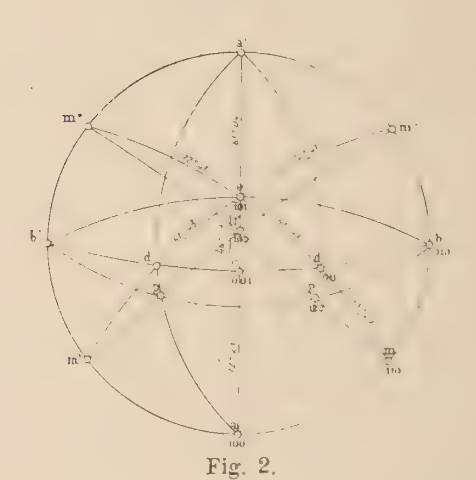


Fig. 2.

pseudotrigonalen Achse entsprechen, doch ist die Winkelverteilung nur in drei Zonenstücken eine entsprechende, in der Fortsetzung derselben ist dieselbe eine andere. Die Winkel zwischen den

Zonenstücken ed und ed'. ed. resp. ed' und ea' betragen 111°20' und 124°20'.

Was die Stellung des Raspit zu den übrigen Mineralien verwandter Zusammensetzung anbelangt, so kann wohl kaum an eine Isomorphie mit Wolframit gedacht werden, ebensowenig aber an eine solche mit Krokoit, welche Vermutung vielleicht nahe gelegen wäre.

Die optischen Eigenschaften wurden mit den von Hussak angegebenen übereinstimmend gefunden. Der Achsenwinkel 2E wurde mittels Mikrometer-Okular und Bertrand'scher Linse zu ca. 24° gemessen, was mit der Angabe Hussak's 2E = ca. 15° anscheinend nicht stimmt, doch sind bei dieser Methode bei der angewandten etwas parallaktischen Kombination Fehler leicht möglich, welche obige Differenz erklären.

Die Dichte, von Herrn W. Florence zu 8.465 bestimmt[1], konnte nicht nachgeprüft werden.

Wien, Juni 1905.

Eine Erweiterung der Komplikationsregel

Von **Ernst Sommerfeldt** in Tübingen.

Über die Reihenfolge der Flächen innerhalb eines Zonenbüschels und die Erzeugung desselben durch zonale Deduktionsschnitte hat kürzlich H. Baumhauer[2] Untersuchungen angestellt, welche in einer Prüfung des Komplikationsgesetzes an sehr zweckmäßig gewählten Beispielen von Mineralien bestehen.

Dieses Gesetz sprechen wir mit Baumhauer folgendermaßen (l. c. p. 544) aus: Innerhalb einer flächenreichen Zone läßt sich das Symbol einer jeden beobachteten Fläche aus den Symbolen der benachbarten durch Addition der gleichstelligen Indizes ableiten. Jedoch zeigt das empirische Material Baumhauer's für einige — wenn auch nur wenige — Flächen Ausnahmen von dem Gesetz, die auch Baumhauer selbst als solche hervorhebt (l. c. p. 546); daher erscheint es wünschenswert, die sehr bemerkenswerten Regelmäßigkeiten, welche in den Messungen desselben stecken, einer erweiterten Operation unter-

---

[1] l. c. p. 724.

[2] H. Baumhauer. Über die Aufeinanderfolge und die gegenseitigen Beziehungen der Kristallformen in flächenreichen Zonen. Sitz.-Ber. d. k. preuß. Akad. d. Wiss. Phys.-math. Kl. **1904**. 543–554. — Untersuchungen über die Entwickelung der Kristallflächen im Zonenverbande. Zeitschr. f. Krist. **38**. 628. 1904. — Über Flächenentwickelung und Kristallstruktur des rhombischen Schwefels und des Anatas. Dies. Centralbl. f. Min. etc. **1903**. 665.

zuordnen, welche jede Fläche ohne Ausnahme aus den Symbolen der beiden benachbarten abzuleiten gestattet.

Der Einführung dieser erweiterten Operation an Stelle der einfachen Addition schicken wir die Bemerkung voraus, daß in denjenigen Baumhauer'schen Fällen, in welchen durch rein additive Zusammensetzung zweier Flächensymbole die Zwischenfläche ableitbar ist, sich das Symbol der letzteren meistens nicht in der kleinstzahligen Form ergibt, sondern mit einem ganzzahligen Faktor einer „Multiplizität“ behaftet erscheint.

Als Beispiel wählen wir die Flächenreihe (Baumhauer l. c. p. 546): (010) (240) (230) (220) (430) (640) (210)* $(2\bar{1}0)$ $(6\bar{4}0)$ $(2\bar{2}0)$ $(0\bar{1}0)$ $(\bar{2}\bar{4}0)$ $(\bar{2}\bar{3}0)$ $(\bar{2}\bar{2}0)$ $(\bar{4}\bar{3}0)$ $(\bar{2}\bar{1}0)$* $(\bar{2}20)$ $(\bar{2}30)$ $(\bar{2}40)$ (010).

Dieses ist dieselbe Reihe, in welcher die alsbald zu behandelnden Ausnahmen stattfinden, indem für die Flächen $(6\bar{4}0)$ und $(2\bar{2}0)$ das Ableitungsverfahren unterlassen werden muß, ferner aber auch an den durch * bezeichneten Stellen wegen des dort stattfindenden Vorzeichenwechsels. Die Ableitung der Symbole für die übrigen Flächen läßt sich unter Anwendung eines leichtverständlichen übertragenen Gebrauchs des Pluszeichens mittels der folgenden Gleichungen darstellen:

$$1 . (240) = (010) + (230)$$
$$2 . (230) = (240) + (220)$$
$$3 . (220) = (230) + (430)$$
$$2 . (430) = (220) + (640)$$
$$1 . (640) = (430) + (210)$$
$$6 . (0\bar{1}0) = (2\bar{2}0) + (\bar{2}\bar{4}0)$$
$$1 . (\bar{2}\bar{4}0) = (0\bar{1}0) + (\bar{2}\bar{3}0)$$
$$2 . (\bar{2}\bar{3}0) = (\bar{2}\bar{4}0) + (\bar{2}\bar{2}0)$$
$$3 . (\bar{2}\bar{2}0) = (\bar{2}\bar{3}0) + (\bar{4}\bar{3}0)$$
$$1 . (\bar{4}\bar{3}0) = (\bar{2}\bar{2}0) + (\bar{2}\bar{1}0)$$
$$2 . (\bar{2}30) = (\bar{2}20) + (\bar{2}40)$$
$$1 . (\bar{2}40) = (\bar{2}30) + (010)$$

Umgekehrt wird es nun nicht mehr willkürlich erscheinen, wenn wir statt der rein additiven Zusammensetzbarkeit einer Zwischenfläche aus den angrenzenden, nur die erweiterte Forderung stellen, daß ihr Symbol aus den mit geeigneten Multiplizitäten versehenen Symbolen der angrenzenden sich additiv ableite; statt ein Symbol mit dem übernächsten nur durch Addition zusammenzusetzen, multiplizieren wir daneben die Indizes des einzelnen mit einer gemeinsamen ganzen Zahl. Für die Ausnahmen von der einfacheren Komplikationsregel genügt nun in den oben aufgezählten Baumhauer'schen Fällen zur Ableitung die Multiplizität 2, denn in der Tat ist

$$(6\bar{4}0) = 2 . (2\bar{1}0) + 1 . (2\bar{2}0)$$
$$3 . (2\bar{2}0) = 1 . (6\bar{4}0) + 2 . (0\bar{1}0).$$

Hieraus ersehen wir: Für die Multiplizitäten kommen nur die einfachsten Zahlen in Frage; für alle Fälle bis auf zwei genügt die Zahl 1, d. h. derjenige Fall, welcher durch die im engeren Sinne aufgefaßte Komplikationsregel beherrscht wird, sämtliche Flächen erscheinen erklärt, wenn man bis zu dem Zahlwert 2 für die Multiplizität aufsteigt.

Somit ergibt sich eine Ausdrucksweise für die Komplikationsregel, welche — ähnlich wie das chemische Gesetz der multiplen Proportionen oder das kristallographische Gesetz der rationalen Indizes — die Kleinzahligkeit numerischer Faktoren erfordert, das Maß der Kleinzahligkeit aber unbestimmt läßt.

Bemerkenswert ist nun, daß die Inhalte der so erweiterten Komplikationsregel und das kristallographische Grundgesetz einander um so näher kommen, je weiter wir die obere Grenze für die Kleinzahligkeit dieser Faktoren hinausschieben, denn erstere Regel ermöglicht es, aus zwei Ausgangselementen eines Büschels die Indizes eines jeden Elements, aus drei Ausgangselementen aber auch die Lage eines jeden Elements derselben zu bestimmen. Freilich ist damit nur im zweidimensionalen Gebite (oder genauer gesagt für die eine gemeinsame Ebene ausfüllenden Kanten nebst dem dualistischen Fall der eine gemeinsame Zone ausfüllenden Flächen) die Identität beider Gesetze erwiesen; führen wir analoge additionelle Zusammensetzungen der mit Multiplizitäten behafteten Symbole dreier nicht tautozonaler Flächen aus, so gelangen wir damit zu den vom Verf. schon früher[1] eingeführten Operationen (l. c. p. 546) und es ergibt sich, falls die dortigen Multiplizitäten uneingeschränkt variiert werden, bereits aus der dortigen Betrachtung die Identität mit dem Grundgesetz der geometrischen Kristallographie. Überhaupt wird der Kenner bemerkt haben, daß die theoretischen Teile dieser Notiz dem Prinzip nach und in allgemeinerer Form bereits in der damaligen Mitteilung enthalten sind. Auch findet sich in der im Erscheinen begriffenen zusammenfassenden Darstellung der geometrischen Kristallographie (W. Engelmann's Verlag) dasselbe Problem von einem nur wenig veränderten Standpunkt aus vom Verf. behandelt, und zwar in Kap. 13: Zonale Reihenfolge der Gitterbestandteile.

---

[1] E. SOMMERFELDT, Kettenbruchähnliche Entwickelungen zur Beurteilung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens bestimmter Flächenkombinationen an Kristallen. Dies. Centralbl. f. Min. etc. **1903**. 537—554.

Besprechungen.

U. Grubenmann: Die kristallinen Schiefer. I. Allgemeiner Teil. 105 p. 7 Fig. 2 Taf. Berlin 1904.

Das Buch, die zusammenfassende Wiedergabe von Vorlesungen des Verf., ist nach dem Vorwort hervorgegangen aus langjährigen eigenen Untersuchungen und besonders aus der von der Wiener Akademie veranlaßten gemeinsamen Arbeit mit F. Becke und F. Berwerth (vergl. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. -59—74-); ein zweiter Teil soll eine Systematik der kristallinen Schiefer bringen.

Nach einem kurzen Rückblick auf die „Entwicklungsgeschichte der Ideen über die kristallinen Schiefer" folgt der erste Hauptteil: Der ursprüngliche Stoff und seine spezifischen Merkmale, in dem die Kennzeichen von ursprünglichen Sedimenten und von ursprünglichen Erstarrungsgesteinen behandelt werden. Die Erstarrung des Magmas wird als „eine Auskristallisation gelöster Stoffe aus einer Lösung" charakterisiert und vom physikalisch-chemischen Standpunkt aus behandelt. Aus der Besprechung der Strukturen der Eruptivgesteine sei erwähnt, daß die autallotriomorph-körnige Struktur auf plötzliche Aufhebung weitgehender Überkaltung, die allotriomorph-körnige auf rasche Kristallisation aus unter Druck überkalteten Magmen zurückgeführt wird; doch wird besonders für saure Tiefengesteine zur Ausbildung grobkristalliner Strukturen die Mitwirkung von Kristallisatoren (agents minéralisateurs) angenommen. In dem Abschnitt „Die Bildung von Texturen" wird gesagt: „Auch einseitiger Druck kann im erstarrenden Magma eine Parallelstellung der Komponenten hervorrufen, das heißt, zu einer Art Schieferung während der Erstarrung führen." Schließlich sei die Schilderung von Injektionszonen aus der Umgebung besonders der sauren Tiefengesteine erwähnt: oft werden in der nächsten Umgebung derartiger Eruptivmassen „auf unzähligen Klüften, durch Spalten und Spältchen, auch auf kapillarem Wege die Gesteine mit ihren Kristallisatoren imprägniert, oder ihnen parallel den Flächen kleinsten Widerstandes Quarz- oder Feldspatsubstanz, oder auch beide zusammen, injiziert." Auf diese „höchst innige Mischung von eruptivem und sedimentärem Material" werden „viele sogenannte Lagen- und Streifengneise, zahlreiche gebänderte Amphibolite" etc. zurückgeführt.

In dem zweiten Hauptteil „die Metamorphose“ wird zunächst die große Rolle des Lösungsmittels besprochen, die dem Wasser infolge von Erhöhung seiner Lösungskraft durch Druck, seine Fähigkeit, gelöste Salze in ihre Ionen zu zerlegen, und durch seine mit zunehmender Temperatur immer ausgesprochenere Säurewirkung zukommt. „Es werden daher Gesteine mit großem Wassergehalt unter gleichen Umständen leichter umkristallisieren als wasserarme, Tone also rascher als Tonschiefer oder Phyllite, Tiefengesteine erfahrungsgemäß am schwersten; sie neigen stark zu bloß mechanischer Zertrümmerung.“

Temperatur wirkt vor allem durch größere Aktivierung des Lösungsmittels. Dabei wird das VAN'T HOFF'sche Temperaturgesetz in dem Sinne herrschend, daß bei niedrigeren Temperaturen sich jene Reaktionen vollziehen, durch welche Wärmeerzeugung stattfindet, umgekehrt bei höheren Temperaturen jene, die unter Wärmeverbrauch verlaufen: letztere sind mit Volumenzunahme, erstere mit Volumenabnahme verknüpft. Hierdurch kann also die Temperatur den sich bildenden Mineralbestand des kristallinen Schiefers beeinflussen.“ Eine Folge des Wachsens des Einflusses der Temperatur mit der Tiefe ist die Tatsache, daß sich in großen Tiefen der Verlauf der Metamorphose demjenigen der Kontaktmetamorphose nähert.

Druck. „Drucksteigerung veranlaßt Auflösung, Druckerniedrigung dagegen Auskristallisation; daneben begünstigt nach VAN'T HOFF Druck die Entstehung jener Verbindungen, bei welchen das Volumen sich vermindert, Entlastung umgekehrt die Erzeugung solcher Körper, bei deren Bildung sich das Volumen vermehrt. In großen Tiefen stehen sich hohe Temperatur und hoher Druck feindlich gegenüber.“ Es folgt eine Darlegung des Volumgesetzes (N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. -62- ff.); an sie schließt sich eine Schilderung der verschiedenen Wirkung des allseitigen = hydrostatischen Druckes und des einseitigen Druckes (stress nach VAN HISE, Pressung nach BECKE — Ref. fügt die von ihm 1899 gebrauchten Synonyma Belastungsmetamorphismus und Dislokationsmetamorphismus hinzu, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. IX. 101—128); der erste, in großen Tiefen wirksame bringt gern grobkörnige Gesteine mit einer Tendenz zu richtungslosem oder massigem Gefüge, der zweite gern typische Schiefer hervor.

Für die Wirkung des einseitigen Druckes kommen, abgesehen von der Stärke des Druckes, in Betracht: die mechanische Umformung des Gesteins und die Anregung und Begünstigung der chemischen und mineralischen Gesteinsumformung, die dem Grade nach sehr verschieden sein und sich vielfach kombinieren können. Für die chemische und mineralische Einwirkung kommt neben dem Volumgesetz das RIECKE-

sche Prinzip (N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. -69-) in erheblicher Weise zur Geltung; für die morphologische Wirkung auf die Neubildungen ist die Art der Druckverteilung maßgebend. Nähert sich die mittlere der drei senkrecht zueinander gerichteten Druckkomponenten, auf die sich jeder einseitige Druck zurückführen läßt, ihrem Wert nach der Komponente des kleinsten Druckes, so ergibt sich „eine Richtung maximalsten Druckes mit senkrecht dazu gestellten Minima" und es entsteht durch die Neubildungen „eine Parallelanordnung der Gemengteile nach breiten Flächen (Kristallisationsschieferung Becke) senkrecht zur Richtung maximalsten Druckes"; erhält die mittlere Komponente einen dem größten Druck nahestehenden Wert, „so ergibt sich eine Richtung minimalsten Druckes mit senkrecht dazu gestellten Maxima" und für die Neubildungen wird maßgebend eine lineare Anordnung derselben in der Richtung des minimalsten Druckes (scheinbare Streckungen).

Gegen Piezokristallisation und Piezokontaktmetamorphose verhält sich Verf. im allgemeinen ablehnend.

Ein Schlußabschnitt behandelt die individuellen Faktoren der Substanz (Löslichkeit, Gleitfähigkeit, Sprödigkeit, Härte, stabilerer oder labilerer Molekularbau der primären Gesteinskomponenten, strukturelle Anlage des ursprünglichen Gesteins), durch welche sich die qualitativ und quantitativ verschiedene Beeinflussung verschiedenartiger, miteinander wechsellagernder Gesteine durch den Druck erklärt, vergleicht sodann, um das Eigenartige des Entstehungsprozesses der kristallinen Schiefer deutlich zu machen, diese mit den Bildungsvorgängen der Erstarrungsgesteine (N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. -60—62-) und macht schließlich darauf aufmerksam, daß Verschiebungen von Druck und Temperatur in kristallinen Schiefern „das bereits Geschaffene wieder mehr oder weniger stark verwandeln, bereits vollzogene Prozesse auch wieder in ihr Gegenteil verkehren können". So bildet sich bei hohem Druck aus Kalk und Quarz Wollastonit (wegen Verminderung des Volumens), bei niederem Druck aus Wollastonit Kalk und Quarz; bei niedriger Temperatur und hohem Druck entsteht aus Kalifeldspat und Sillimanit Muscovit und Quarz (alpine Granite), bei hohen Temperaturen ist der OH-haltige Muscovit unmöglich und es bildet sich umgekehrt Sillimanitgneis und Granulite (Sachsen) etc.

Der dritte Hauptteil behandelt „das Produkt der Metamorphose in seinen verschiedenartigen Entwicklungsformen"; er beginnt mit dem Mineralbestand der kristallinen Schiefer.

Infolge der Reversibilität der chemischen Prozesse unter Druck- und Temperaturänderungen besitzt jedes Mineral sein kritisches Niveau, das es nicht verlassen kann, ohne der Umwandlung anheimzufallen. Im allgemeinen sind daher die Minerale in verschie-

denen Tiefenlagen verschieden. nur wenige OH-freie Körper einfachster Zusammensetzung sind „Kosmopoliten oder Durchläufer“: Quarz, Rutil, Titanit, Magnetit, Albit, Kalkspat (Zersetzung bei hoher Temperatur durch hohen Druck verhindert, da dann CO^2 nicht entweichen kann).

Während VAN HISE (N. Jahrb. f. Min. etc. 1900. I. -409-. 1901. I. -218- ff.) und BECKE (N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. -65—67-) zwei Tiefenstufen annehmen, unterscheidet Verf. (von der Verwitterungszone abgesehen) drei Tiefenzonen, deren Eigenschaften, Mineralbestand und Gesteinsgehalt durch die nachfolgenden Tabellen charakterisiert sind.

Maßgebende Faktoren der einzelnen Zonen.

	Temperatur	Wärmetönung	Hydrostat. Druck	Streß	Vorwiegende Druckwirkung
Oberste Zone	mäßig	—	gering	stark	mechanisch
Mittlere Zone	höher	+ (—)	stärker	sehr stark	chemisch (Volumgesetz) (Prinzip RIECKE)
Tiefste Zone	sehr hoch	—	sehr stark	schwächer	chemisch (langsame Umkristallisation unter Erhaltung der Form)

Tabelle für die Gesteine der Zonen.

Oberste Zone	Quarzphyllit, Sericitphyllit, Kalkphyllit. Chloritoidschiefer, Chloritschiefer, Talkschiefer, Serpentin, Topfstein, Epidotfels. Konglomeratschiefer, Porphyroide. Quarzite, kataklastische Massengesteine aller Art.
Mittlere Zone	Muscovitschiefer, Muscovitbiotitschiefer, Biotitschiefer. Granat-, Staurolith-, Aktinolithschiefer, Nephrite, Glaukophanschiefer. Amphibolite, Hornblendegneis, Granatgneis, Epidotgneis. Marmore, Quarzite.
Tiefste Zone	Biotitgneis, Pyroxengneis, Sillimanit-, Cordierit-, Granatgneis. Biotitschiefer, Granulite, Granatglimmerschiefer, Granatfels. Eklogite, Jadeite, Augitfels, Marmore, Quarzite.

Tabelle für den Mineralbestand der Zonen.

	Al	Al + Fe	Mg	Mg + Ca	Mg + Al	Ca + Al	Na + Al	K + Al	K + Al + Fe + Mg	Na + Fe	Fe	Ti
Oberste Zone	Disthen	Chloritoid Granat	Antigorit		Chlorit	Zoisit Epidot	Albit	Sericit	Biotit		Pyrit Hämatit	
Mittlere Zone	Disthen	Staurolith Almandin		Horn-blende	Pyrop	Zoisit Epidot	Albit Glauko-phan	Muscovit	Biotit	Horn-blende	Hämatit Pyrit	Titanit
Tiefste Zone	Silli-manit	Almandin	rhomb. Pyroxen Olivin	Pyroxene Diopsid Omphacit	Pyrop Cordierit	Anorthit	Albit Jadeit	Mikroklin Orthoklas	Biotit	Akmit	Magnet-kies Magnetit	Rutil Ilmenit

Vergleichende Tabelle für den Mineralbestand.

Nur in den Erstarrungsgesteinen	In Erstarrungsgesteinen und kristall. Schiefern	Nur in den kristallinen Schiefern
Tridymit	Quarz	
Leucit	Orthoklas, Mikroklin, Muscovit	Sericit
Nephelin, Melilith, Sodalith, Nosean, Hauyn,	Plagioklase, Perthite und Mikroperthite	Paragonit, Schachbrettalbit, Zoisit, Epidot
basalt. Hornblende	Hornblende	Tremolit, Aktinolith, Uralit, Nephrit, Glaukophan, Anthophyllit
	Augit	Jadeit
	Biotit	Chlorit, Chloritoid, Sprödglimmer
	Granat, Sillimanit, Andalusit	Staurolith, Disthen
	Cordierit	
	Olivin	Serpentin, Talk
	Magnetit, Ilmenit, Hämatit, Pyrit	
	Apatit, Zirkon, Rutil	
	Titanit	

Folgende Beispiele sollen zeigen, „wie einzelne Mineralien und Gesteine sich in den verschiedenen Zonen verhalten, mit andern Worten, ... wie sie sich ändern können, wenn orogenetische Vorgänge sie aus einer Zone in eine nächsthöhere oder tiefere versetzen“:

Ilmenit der Tiefe entmischt sich zu Rutil und Magnetit resp. bei Anwesenheit von Kalk zu Titanit und Magnetit.

Olivin der Tiefe verwandelt sich in der mittleren Zone in Hornblende oder in Wechselwirkung mit Feldspat in Granat, in der obersten Zone in Serpentin.

Granat der Eklogite geht in der mittleren Zone in ein Gemenge von Hornblende und Feldspat oder von Biotit und Feldspat, nachher in Zoisit und Epidot, zuoberst ganz oder teilweise in Chlorit über.

Augit der Tiefe geht zunächst in Hornblende und schließlich in Chlorit über.

Plagioklase der Tiefe zerfallen in mittleren Zonen durch Entmischung in Albit und Anorthit, ersterer bleibt weiter erhalten oder wird zu Sericit, Anorthit verwandelt sich häufig in Zoisit.

Kalifeldspat tritt in der Tiefe gern als Mikroklin auf, entmischt sich dann zu Mikroperthit oder Mikroklinmikroperthit, oft auch zu Schachbrettalbit und wird höher oben zu Sericit.

Ein grobkörniger porphyrartiger Granit, der „durch Abtragung des Hangenden oder durch Hebungen bei der Gebirgsbildung nach oben versetzt wird und der Reihe nach in die drei Zonen der Gesteinsmetamorphose gelangt“, ist in der tiefsten Zone ein grobkörniger Gneis mit vielen Anklängen an den ursprünglichen Granit, „da in großer Tiefe sich das alte Gefüge nur schwer verändert. Verloren gegangen ist nur der porphyrartige Habitus, weil die großen Komponenten die kleineren aufgezehrt haben“ (Granitgneise der tiefsten Horizonte, z. B. in Finnland). In der mittleren Zone wird er zu einem stark kristallisationsschieferigen mittelkörnigen Gneis von oft sehr stark verändertem Gefüge (obere Teile des finnländischen Grundgebirges); in der obersten Zone entsteht „ein stark parallel texturierter Gneis, ... dessen Schieferung teils aus mechanischer, teils aus Kristallisationsschieferung entsprungen ist“. (Umgewandelte Granitporphyre der Rofna in Graubünden, Gotthardgranite.)

Präkarbonische Diabasergüsse, überdeckt und eingefaltet, liefern in der obersten Zone Grünschiefer, in der mittleren Granatamphibolite, in der tiefsten massige Eklogite.

Tonige Sedimente werden bei entsprechenden Vorgängen in bekannter Weise zu Sericitphyllit, Glimmerschiefer, Gneis.

Die Umwandlung der Minerale beim Übergang von einer Zone in die andere erfolgt pseudomorphosenartig (z. B. Uralitisierung) parasitär (z. B. Saussuritisierung) oder eleutheromorph (ohne Bindung der Neubildung an die Gestalt des Ursprungsminerals, tritt bei intensivster Umkristallisation ein).

Reste von Komponenten des ursprünglichen Gesteins werden als primäre Relikte den sekundären Relikten gegenübergestellt, die beim Übergang eines metamorphen Gesteins von einer Zone in die andere erhalten bleiben. Diese Umbildungen geschehen im allgemeinen sehr langsam, auch greifen die einzelnen Minerale und Gesteine jeder Zone verschieden weit in die nächstfolgende Zone über.

Für den Abschnitt: Die Struktur der kristallinen Schiefer kann auf das Referat über Becke's Abhandlung (N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. -67—74-) verwiesen werden; unter den homöoblastischen Strukturen unterscheidet Verf. außer den auch von Becke anerkannten „die nematoblastische (oder faserige) Struktur, bei welcher das Gestein aus einem Gewirr faseriger Komponenten besteht, z. B. in feinen Aktinolithen, Nephriten usw.“, und stellt der Gesamtheit der homöoblastischen Strukturen die Gesamtheit derjenigen Strukturen, bei denen gewisse Mineralspezies im Wachstum voraneilen, als heteroblastische gegenüber, von denen die porphyroblastische nur einen speziellen, allerdings besonders häufigen Fall darstelle. Beigegebene Mikrophotographien erläutern die verschiedenen Strukturen.

Auch für die Textur der kristallinen Schiefer wie für ihre Absonderungsformen und Klüftung genügt im allgemeinen ein Hinweis auf das erwähnte Referat.

Im einzelnen sei hervorgehoben 1. die Annahme primärer Druckschieferung bei Erstarrungsgesteinen und primärer Bänderung durch Injektion aplitischer Magmen in dunkle biotitreiche Schiefer und durch Differentiation erstarrender Magmen — die Erhaltung dieser Bänderung nimmt Verf. mit GEIKIE für einen großen Teil der archäischen Gneise an; 2. die überaus geringe Bedeutung, die Verf. bei der Entstehung der Schieferung der rein mechanischen Streßleistung zuerkennt, die nur in seltenen Ausnahmefällen, etwa in den alleroberstem Teilen der Erdrinde unter Zusammentreffen besonders günstiger Umstände für sich allein eine Schieferung erzeugt, im allgemeinen aber neben der „Lösungsumlagerung“ mit Hilfe der Bergfeuchtigkeit wenig in Betracht kommt. In diesem Sinne wird die sekundäre Entstehung der linearen Textur erklärt „durch die Existenz eines ausgesprochenen Pressionsminimums, während rings um diese Richtung senkrecht dazu Druckmaxima bestehen. Unter dem Einfluß dieser letzteren findet dann Stoffauflösung, in der Richtung des Minimums dagegen Stoffabsatz statt. Das Schlußprodukt macht den Eindruck eines mechanisch gestreckten Körpers, daher auch die Bezeichnung gestreckte Struktur; sie ist besonders charakteristisch für die Gesteine in Mittelschenkeln von Schichtfalten.“

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Verteilung der Strukturen und Texturen auf die drei Tiefenstufen:

	Vorherrschende Strukturen	Vorherrschende Texturen
Oberste Zone	Kataklastisch Porphyroklastisch Reliktstrukturen Porphyroblastisch	Dünnschieferig, gestreckt, gefältelt (helicitisch), Zickzacktextur
Mittlere Zone	Porphyroblastisch bis homöoblastisch Diablastisch Kelyphitstruktur	Kristallisationsschieferung in gewöhnlicher, linearer, lentikularer und auch gebänderter Form
Tiefste Zone	Homöoblastisch Hornfelsstruktur Blastogranitisch, Blastophitisch	Lentikular bis angenähert massig, Lagentextur (Injektion!)

Der letzte Hauptteil behandelt kurz das geologische

Auftreten der kristallinen Schiefer in ihren zwei Erscheinungsformen: ihre Hauptmasse, das Grundgebirge, die Basis der sedimentären Formationen wird zerlegt in das Katarchäikum (Finnland), die auf dieses folgenden archäischen Formationen und das Algonkian; im Gegensatz zu der Gleichförmigkeit besonders der archäischen Formationen in allen Erdteilen zeigen die kristallinen Schiefer der jungen Kettengebirge, in denen ja auch junge Gesteine (in den Alpen z. B. jurassische und eocäne Sedimente) den Habitus der mittleren und oberen Schieferzone angenommen haben, einen erstaunlichen Wechsel und Varietätenreichtum. **Milch.**

O. Reich: Karl Ernst Adolf v. Hoff, der Bahnbrecher moderner Geologie. Eine wissenschaftliche Biographie. 8°. 144 p. Leipzig, Veit & Komp. 1905.

Rückblicke aus der Gegenwart in die Vergangenheit, um zu sehen, wie das heute Herrschende geworden ist, gehören immer mit zu den interessantesten Aufgaben. So ist diese vorliegende Schrift, welche sich mit der Geologie in ihren Anfangsstadien am Beginne des 19. Jahrhunderts befaßt, reich an bemerkenswerten historischen Daten. Es wird in ihr K. E. v. Hoff als Begründer der modernen Geologie gefeiert und zugleich ein Lebensbild dieses vielseitigen, als Diplomat, Verwaltungsbeamter und Gelehrter tätigen Mannes nach seinen Schriften, Briefen und unveröffentlichten Annalen gegeben. Obgleich dies Büchlein in denselben Fehler verfällt, wie leicht solche Laudationes, nämlich den Betreffenden allzusehr in den Mittelpunkt zu stellen und von ihm alles abzuleiten, selbst die kleinsten Dinge dementsprechend zu vergrößern, so bleibt bei v. Hoff immerhin so viel allgemein anerkanntes Verdienst bestehen, daß sich dadurch eine Biographie rechtfertigt. Sein großes Werk über die „Geschichte der durch Überlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche" ist ja heute noch unentbehrlich als Nachschlagebuch. Weniger bekannt ist seine Teilnahme an dem Basaltstreit, die Entdeckung der Karlsbader Quellenspalte und vor allem, daß er bereits vor Ch. Lyell die Katastrophentheorie ersetzen wollte durch eine Summierung der kleinsten Wirkungen in langen Zeiträumen. Infolge dieser Bemühungen, die gestützt waren auf seine Beobachtungen im Thüringer Wald, wird er als der eigentliche Begründer der modernen Geologie gefeiert, und Verf. behauptet, Lyell habe eigentlich die ihm bekannten Hoff'schen Ansichten nur energisch zur Anerkennung gebracht, ohne dem Urheber Gerechtigkeit widerfahren zu lassen. Inwieweit dies zutrifft, vermag Ref. nicht zu entscheiden. Solche Ideen tauchen ja sehr häufig gleichzeitig auf, z. B. das Gesetz von der Erhaltung der Kraft, sobald die bisher herrschenden Theo-

rien beginnen, sich als unhaltbar zu erweisen. In dieser Prioritätsfrage kommt vielleicht zum Ausdruck, daß Verf. das Ausland und dessen geologische Forschungen etwas zu wenig berücksichtigte. v. Hoff hat für die Gliederung der in Thüringen entwickelten Dyas und Trias viel getan, zuerst den Keupersandstein als solchen erkannt, den Lias am Seeberge bei Gotha gefunden, außerdem meteorologische Beobachtungen angestellt, Höhenmessungen gemacht und sich schließlich mit den Meteoriten und Feuerkugeln beschäftigt. In seiner Vielseitigkeit gehört er durchaus zu dem thüringer Gelehrtenkreise, der sich um Herder und Goethe sammelte und deren Forschungen mannigfach ergänzte. **Deecke.**

Th. Newest: Einige Weltprobleme. Die Gravitationslehre — ein Irrtum. 93 p. 8°. Wien 1905.

Eines der vielen Büchlein, die mit völlig ungenügender Vorbildung geschrieben, auf naturwissenschaftlichem Gebiete krampfhaft reformatorisch wirken wollen. Der Schwerkraft wird folgende Definition gegeben: „Um den Mittelpunkt einer bewegten Masse entsteht infolge von Kompressionswiderständen eine Energie, die wir als Schwere oder Gewicht bezeichnen." Also ein ruhender Körper hat kein Gewicht? In diesem Sinne ist das Ganze gehalten, besonders die Ausführungen, in denen spezifisches Gewicht, Zentrifugalkraft und Kreiselbewegung eine Rolle spielen.

Deecke.

O. Barré: L'architecture du sol de la France. Essai de Géographie tectonique. Paris, Armand Colin. 1903. 396 p. 189 Fig.

Das Buch stellt einen Versuch dar, die geographischen Verhältnisse Frankreichs mit Hilfe des durch den Geologen ermittelten tektonischen Aufbaues des Untergrundes dieses Landes zu erklären. Ausgehend von allgemeinen Betrachtungen über die Natur, den Aufbau und die Umbildung der Gesteine, beschreibt Verf. sodann die geographische Entwickelung Zentraleuropas, um weiterhin zu einer Betrachtung Frankreichs im allgemeinen und in seinen einzelnen Teilen überzugehen. **A. Sachs.**

Personalia.

Der Professor für Mineralogie und Geologie an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn, **Alexander Makowsky,** wird zu Ende des laufenden Sudienjahres in den Ruhestand treten.

Neue Literatur.

Mineralogie.

D'Achiardi, Giovanni: I minerali dei marmi di Carrara. I. Calcite. Dolomite. Malachite. Azzurrite.
Atti. Soc. Tosc. di Sc. Nat. Memorie. **21. 1905.** 11 p. 6 Textfig.

D'Achiardi, Giovanni: Zeolite probabilimente nuova dell' isola d'Elba.
Proc. verb. Soc. Tosc. di Scienze Nat. 13. Jan. **1905.** 8 p. Mit 1 Textfig.

Barth, H.: Das Geschmeide. Schmuck- und Edelsteinkunde. Bd. 2. Das Material des Schmucks.
Berlin **1904.** 371 p. Mit Taf. u. Textfig.

Baumhauer, H.: Die Mineralien des Binnentals.
Bull. de „la Murithienne", soc. valaisanne des sciences nat. **1905.** 35—49.

Becke, Friedrich: Optische Untersuchungsmethoden.
Denkschr. math.-naturw. Kl. d. Wiener Akad. **75. 1904.** 41 p. Mit 27 Textfiguren.

Brezina, A.: Über dodekaedrische Lamellen in Oktaedriten.
Sitzungsber. Wien. Akad. **113. 1904.** 577—584. Mit 1 Taf.

Clerici, Enrico: Sopra una trivellazione eseguita presso Roma sulla via Casilina.
Atti R. Accad. d. Lincei **1905.** (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. 19. Febr. **14.** 224—228.

Cornu, F. und **Himmelbauer**, A.: Mineralogische Notizen (Valentinit von Procchio, Insel Elba. Anthophyllit aus dem Biotit-Granitit von Fonte del Prete, Elba. Die Minerale der Graphitlagerstätte von Regens bei Iglau [Graphit, Wavellit, Variscit. Kaolin, Chloropal]. Kupfererze aus dem Valle Sacca bei Kimpolung, Bukowina. Datolith von Pareu Cailor bei Pozoritta, Bukowina).
Mitt. d. naturwissensch. Vereins a. d. Univ. Wien. **3. 1905.** 6 p. Mit 1 Textfig.

Dittrich, M. und **Pohl**, R.: Über Bestimmung von Zirkon neben Titan, insbesondere in Gesteinen.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **43. 1905.** 236—241.

Dufet, H.: Recherches expérimentales sur l'existence de la polarisation rotatoire dans les cristaux biaxes.
Bull. soc. franç. de min. **27. 1904.** 156—168.

Granger, A. et **Schulten**, A. de: Sur les jodates de cuivre.
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 137—145.

Lacroix, A.: Matériaux sur les météorites pierreuses.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **28**. **1905**. 70—76.

Lacroix, A.: Sur un cas curieux de cristallisation du chlorure de sodium au cours de l'éruption de la Montagne Pelée.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **28**. **1905**. 68. 69.

Ochoa, N. G.: Recursos minerales de la provincia de Huánuco.
Bol. del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú. No. 9. Lima **1904**. 1—43. 4 Taf. 2 K.

Schenck, Rudolf: Kristallinische Flüssigkeiten und flüssige Kristalle.
Leipzig bei Wilhelm Engelmann. **1905**. 159 p. Mit 86 Textfig.

Schulten, A. de: Production artificielle de haidingerites de baryum et de strontium.
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 104—108.

Schulten, A. de: Production artificielle de la hopéite.
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 100—103.

Schulten, A. de: Production artificielle de la huréaulite et de la huréaulite de cadmium.
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 123—128.

Schulten, A. de: Production artificielle de monétites de baryum, de plomb et de strontium et de monétites arséniées de plomb et de strontium.
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 109—122.

Schulten, A. de: Production artificielle par voie humide des chromates anhydres cristallisés de baryum, de plomb et de strontium.
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 129—136.

Schulten, A. de: Sur le phosphate double d'ammonium et de calcium.
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 97—100.

Vaglini, Carlo: Di alcuni micaschisti tormaliniferi del Monte Ornato presso Seravezza.
Proc. verb. Soc. Tosc. di Scienze Nat. 4. Dez. **1904**. 3 p.

Ward, H. A.: Catalogue of the Ward-Coonley Collection of Meteorites.
Chicago **1904**. 113 p. 10 Taf.

Petrographie. Lagerstätten.

D'Achiardi, Giovanni: Cenni su di una anfibolite ornblenica nel granito di S. Piero in Campo (Elba).
Proc. verb. Soc. Tosc. di Scienze Nat. 3. Juli **1904**. 6 p.

Dittrich, M.: Chemisch-geologische Untersuchungen über „Absorptionserscheinungen“ bei zersetzten Gesteinen.
Mitt. d. Großh. Bad. Geolog. Landesanst. **5**. **1905**. 23 p.

Engel, Th.: Die wichtigsten Gesteinsarten der Erde, nebst vorausgeschickter Einführung in die Geologie.
Ravensburg bei O. Maier. **1904**. 2. verm. u. verb. Aufl.

Ermisch, E.: Die Knollengrube bei Lauterberg am Harz.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 160—172.

Gürich, G.: Granit und Gneis. Ein Beitrag zur Lehre von der Entstehung der Gesteine.
Himmel u. Erde. **17**. **1905**. 241—251.

Haehl, H. L. and **Arnold**, R.: The Miocene Diabase of the Santa Cruz Mountains in San Mateo County, California.
Proceed. Am. Philos. Soc. **43**. No. 175. **1904**. 16—53.

Hoffmann, J.: Uranvorkommen von Schlaggenwald.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 172—174.

Hornung, F.: Halurgometamorphose.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **1904**. 57—61.

Johnson, A.: Die Entwicklung der Petrographie.
Schriften d. Phys.-ökonom. Ges. zu Königsberg. Jahrg. XLV. **1904**. 11 p.

Klockmann, F.: Über den Einfluß der Metamorphose auf die mineralische Zusammensetzung der Kieslagerstätten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 153—160.

Lacroix, A.: Le sulfate de soude des fumerolles secondaires à haute température de la Montagne Pelée.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **28**. **1905**. 60—67.

Lacroix, A.: Observations faites à la Montagne Pelée sur les conditions presidant à la production de la tridymite dans les roches volcaniques.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **28**. **1905**. 56—59.

Leppla: Geologische Skizze des Saarbrücker Steinkohlengebirges.
Festschr. zum 9. Allg. Deutschen Bergmannstage: Der Steinkohlenbergbau des Preußischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken. **1904**. 57 p.

Lindemann, B.: Über einige wichtige Vorkommnisse von körnigen Karbonatgesteinen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Entstehung und Struktur.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIX. **1904**. 197—318. Taf. 11—13.

Loewinson-Lessing, F.: Petrographische Untersuchungen im zentralen Kaukasus (Digorien und Balkarien).
Verh. d. k. Russ. Min. Ges. **42**. **1905**. 237—280. Mit 1 K., 5 Taf. u. 6 Textfig.

Mann, O.: Zur Kenntnis erzgebirgischer Zinnerzlagerstätten. I. Die Zinnerzlagerstätten von Gottesberg und Brunndöbra bei Klingenthal i. S.
Abh. d. Gesellsch. Isis in Dresden. **1904**. Heft 2. 61—73. Mit 2 Abbildungen im Text.

Michel-Lévy: Notice sur F. A. Fouqué. Liste des travaux de F. A. Fouqué.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **28**. **1905**. 38—55. Mit 1 Portrait.

Ochsenius, C.: On the Formation of rock-salt beds and mother-liquor salts 1888 with an appendix on North German Potash salts 1904.
Adress before the Academy of Natural Sciences Philadelphia. U. S. A. Marburg **1904**. 24 p.

Redlich, A.: Über das Alter und die Entstehung einiger Erz- und Magnesitlagerstätten der steirischen Alpen.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **53**. Wien **1903**. 285—294.

Rinne, F.: Beitrag zur Gesteinskunde des Kiautschou-Schutz-Gebietes.
Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. **56**. **1904**. 122—167. Taf. IX.

Romberg, J.: Über Melaphyr und Camptonit aus dem Monzonigebiete.
Centralbl. f. Min. etc. **1904**. 275—279.

Sapper, K.: Die vulkanischen Kleinen Antillen und die Ausbrüche der Jahre 1902 und 1903.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1904**. **2**. 70 p. Taf. 1—13.

Solomon, W. und **Nowomejsky**, M.: Die Lagerungsform des Amphibolperidotites und Diorites von Schriesheim im Odenwald.
Verh. naturhist. med. Ver. zu Heidelberg. **7**. 5. **1904**. 633—652. Taf. XV—XVI.

Stèp, J. und **Becke**, F.: Das Vorkommen von Uranpecherz zu St. Joachimstal.
Sitzungsber. Wien. Akad. **113**. **1904**. 585—618. Mit 3 Taf., 1 K. u. 4 Textfig.

Villarello, J. D.: Descripcion de los Criadeos de Mercurio de Chiquilistlan.
Mem. y Rev. de la Soc. Cientif. Antonio Alzate. **20**. Mexico. **1903**. 389—397.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Choffat, P.: Les tremblements de terre de 1903 en Portugal.
Commun. da Commissão do Serv. Geol. de Portugal. **5**. **1904**. 279—306. 1 Taf.

Fliegel: Über einen Bergrutsch bei Godesberg am Rhein.
Verh. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande, Westfalens u. d. Reg.-Bez. Osnabrück. 61. Jahrg. **1904**. 11—25. Taf. I u. II.

Hettner, A.: Das Klima Europas.
Geogr. Zeitschr. **10**. Heft 7. 371—390.

Jaeger, F.: Über Oberflächengestaltung im Odenwald.
Inaug.-Diss. Heidelberg. Verl. Stuttg. Union deutsche Verlagsges. **1904**. 53 p. 1 K.

Koch, K. R.: Relative Schweremessungen in Württemberg. III. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. **60. 1904.** 1—25.

Kramer, M.: Stimmen über eine bergwirtschaftliche Aufnahme des Deutschen Reichs.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904.** 174—181.

Lacroix, A.: La Montagne Pelée et ses eruptions. Ouvrage publié par l'académie des sciences sous les auspices des Ministères de l'Instruction publique et des Colonies.
Paris **1904.** Folio. 662 p. Mit 30 Taf. u. 238 Textfig.

Mc Connell and **Brock**: Report on the great Landslide at Frank, Alta.
Canada, Annual Report 1903. **8.** Ottawa **1904.** 17 p. 17 Taf.

Ochsenius, C.: Hebungen und Verhinderung des Versalzens abflußloser Becken.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **1904.** 35—40.

Pilgrim, L.: Versuch einer rechnerischen Behandlung des Eiszeitproblems.
Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. **60. 1904.** 26—117. Taf. I.

Schmeckebier, L. F.: Catalogue and index of the Publications of the Hayden, King, Powell and Wheeler Surveys.
U. S. Geol. Surv. Bull. No. 222. **1904.** 208 p.

Siepert, P.: Grundzüge der Geologie.
Hillger's Illustrierte Volksbücher. **11.** 96 p.

Weeks, F. B.: Bibliography and index of North American Geology, Paleontology, Petrology and Mineralogy for the year 1902.
U. S. Geol. Surv. Bull. No. 221. **1903.** 200 p.

Wepfer, Gustav: Welche Kräfte haben die Kettengebirge gefaltet und aufgerichtet und woher stammen diese Kräfte?
Vierteljahrschr. Naturf. Ges. Zürich. **50. 1905.** 135—149. Mit 1 Textfig.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ampferer, O.: Geologische Beschreibung des nördlichen Teiles des Karwendelgebirges.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **53.** Wien **1903.** 169—252. 1 K. u. 1 Taf.

Andersson, G.: Das nacheiszeitliche Klima von Schweden und seine Beziehungen zur Floren-Entwicklung.
8. Bericht der Züricher botan. Ges. **1903.** 17 p.

Boehm, G.: Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien. Erste Abteilung: Die Südküsten der Sula-Inseln Taliabu und Mangoli. 1. Abschnitt: Grenzschichten zwischen Jura und Kreide.
Palaeontographica Suppl. **4. 1904.** 46 p. 7 Taf.

Deecke, W.: Über ein reichliches Vorkommen von Tertiärgesteinen im Diluvialkies bei Polzin, Hinterpommern.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **1904**. 53—57.

Girty, G. H.: The Carboniferous Formations and Faunas of Colorado. Dep. of the inter. United States Geol. Surv. Prof. Paper. No. 16. Washington **1903**. 546 p. 10 Taf.

Hoyer, W.: Ein neuer Aufschluß anstehenden Buntsandsteins im norddeutschen Flachlande.
Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. f. 1903. **24**. 2. **1904**. 231—233.

Kossmat, F.: Das Gebirge zwischen dem Bača-Tale und der Wocheiner Save.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. **1903**. 6. 111—124.

Kossmat, F.: Über die Lagerungsverhältnisse der kohlenführenden Raibler Schichten von Oberlaibach.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. **1902**. 5. 150—162.

Kossmat, F.: Überschiebungen im Randgebiete des Laibacher Moores.
Comptes rendus IX. Congrès géol. internat. de Vienne 1903. **1904**. 507—520. 2 Taf.

Kossmat, F.: Umgebung von Raibl (Kärnten).
Exkursionsführer No. 11. Wien **1903**. 12 p.

Maas, G. Über präglaziale marine Ablagerungen im östlichen Norddeutschland
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **1904**. 21—24.

Maas, G.: Zur Entwicklung des sogen. Thorn-Eberswalder Haupttals.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **1904**. 40—49.

Müller, G. und **Weber**, C. A.: Über eine frühdiluviale und vorglaciale Flora bei Lüneburg. I. Geolog. Teil.
Abh. d. k. preuß. geol. Landesanst. N. F. **40**. **1904**. 1—19.

Purkyně, C. von: Das Pleistocän von Pilsen.
Bull. intern. de l'Acad. des Sci. de Bohême. **1904**. 1—16. Taf. I.

Rollier, L.: Recherches sur la provenance des sédiments de la Molasse et en particulier du Calcaire grossier du Randen.
Arch. des scienc. phys. et nat. **1904**. 468—477.

Schmidt, C.: Notiz über das geologische Profil durch die Ölfelder bei Boryslaw in Galizien.
Verh. Naturf. Ges. Basel. **15**. **1904**. 415—424. Taf. 7.

Schmidt, C.: Über die Geologie des Tunnelgebietes Solothurn—Gänsbrunnen.
Mitt. Naturf. Ges. Solothurn. 2. Heft. Solothurn **1904**. 21 p. 1 Taf.

Schrader, F. Ch.: A Reconnoissance in Northern Alaska (with notes by W. J. Peters).
Dep. of the inter. United States Geol. Surv. Prof. Paper. No. 16. Washington **1904**. 139 p. 16 Taf.

Smith, G. O. and **Willis**, B.: Contributions to the Geology of Washington. 1. Smith: Geology and Physiography of Central Washington. 2. Willis: Physiography and Deformation of the Wenatchee-Chelan District Cascado Range.
Dept. Int. Un. St. Geol. Surv. Washington **1903**. 111 p. 20 T.

Steuer, A.: Geologische Beobachtungen im Gebiet der alten Mündungen von Main und Neckar in den Rhein.
Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde. (4.) **24**. **1903**. 17—37. Mit 1 Taf.

Stolley, E.: Über zwei neue Faunen des norddeutschen Gaults.
14. Jahresber. Ver. f. Naturw. z. Braunschweig. **1905**. 4 p.

Stolley, E.: Zur Kenntnis der nordwestdeutschen oberen Kreide.
14. Jahresber. Ver. f. Naturw. z. Braunschweig. **1905**. 11 p.

Stromer, E.: Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn und Fâregh in Ägypten.
Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. **29**. Frankfurt **1905**. 69—96. Taf. 18 u. 19.

Wahnschaffe, F.: Die glazialen Störungen in den Kreidegruben von Finkenwalde bei Stettin.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **1904**. 24—35. Taf. VIII.

Walther, J.: Vorschule der Geologie.
Jena **1905**. 144 p. 97 Fig.

Wichmann, A.: Triasschichten (?) von der Ostgrenze der Residenzschaft Tapanuli auf Sumatra.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **1904**. 61—62.

Wolff, W.: Bemerkungen zu de Geer's neuer Stellung zur Frage der zweiten Vereisung.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **1904**. 49 ff.

Paläontologie.

Abel, O.: Über das Aussterben der Arten.
Comptes rend. IX. Congrès géol. intern. Vienne 1903. Wien **1904**. 739—748.

Abel, O.: Über einen Fund von *Sivatherium giganteum* bei Adrianopel.
Sitzungsber. Wien. Akad. **113**. **1904**. 629—652. Mit 1 Taf. u. 3 Textfig.

Andreae, A.: Dritter Beitrag zur Binnenconchylienfauna des Miocäns von Oppeln in Schlesien.
Mitt. aus dem Römermuseum Hildesheim No. 20. **1904**. 22 p.

Delgado, J. F. N.: Faune Cambrienne du Haut-Alemtejo (Portugal).
Commun. da Commissâo do Serv. Geol. de Portugal. **5**. **1904**. 307—374. 6 Taf.

Dreger, J.: Die Lamellibranchiaten von Häring bei Kirchbichl in Tirol.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **53**. Wien **1903**. 253—284. Taf. 11—13.

Felix, J.: Polypiers du Senonien Portugais.
Commun. da Commissão do Serv. Geol. de Portugal. 5. **1904.** 375—388. 4 Taf.

Fraas, E.: Neue Zeuglodonten aus dem Mitteleocän vom Mokattam bei Kairo.
Geol. u. paläontol. Abhandl. von E. Koken. **6.** (10), 3. **1904.** 199—220. Taf. X—XII.

Huene, F. v.: *Dystrophaeus viamalae* Cope in neuer Beleuchtung.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIX. **1904.** 319—333. Taf. 14—16.

Ihering, v. H.: Les brachiopodes tertiaires de Patagonie.
Anales del museo nacional de Buenos Aires. (3.) **2.** 321—349. Mit 1 Taf.

Ihering, H. v.: Les mollusques des terrains crétaciques supérieurs de l'Argentine orientale.
Anales del museo nacional de Buenos Aires. (3.) **2.** 193—229. Mit 3 Taf.

Koch, A.: Fossile Haifischzähne und Säugetierreste von Felsöesztergaly im Komitate Nógrád.
Földtani Közlöny. **34. 1904.** 260—274. 1 Taf.

Koch, A.: Kleine paläontologische Mitteilungen.
Földtani Közlöny. **34. 1904.** 365—368.

Lambe, L. M.: On the Squamoso-parietal Crest of two species of horned Dinosaurs from the Cretaceous of Alberta.
The Ottawa Naturalist. **18.** 81—84. 2 Taf.

Lambe, L. M.: On the squamoso-parietal crest of the horned dinosaurs *Centrosaurus apertus* and *Monoclonius canadensis* from the Cretaceous of Alberta.
Trans. Roy. Soc. of Canada. 2 ser. **10. 1904.** 12 p. 2 Taf.

Lambe, L. M.: Progress of Vertebrate Palaeontology in Canada.
Trans. Roy. Soc. of Canada. 2 ser. **10. 1904.** 13—56.

Leriche, M.: Le *Pteraspis* de Liévin.
Ann. Soc. Géol. du Nord. **32. 1903.** 161—175. Taf. 5 u. 6.

Leriche, M.: Note préliminaire sur une Faune d'Ostracodermes récemment découverte à Pernes.
Ann. Soc. Géol. du Nord. **32. 1903.** 190—191.

Leriche, M.: Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France.
Ann. Soc. Géol. du Nord. **31. 1902.** 87—154. Pl. 2—4.

Leriche, M.: Sur quelques Eléments nouveaux pour la Faune Ichthyologique du Montien inférieur du Bassin de Paris. Sur deux Pycnodontidés des Terrains secondaires du Boulonnais. Contributions à l'Etude des Siluriés fossiles.
Ann. Soc. Géol. du Nord. **30. 1901.** 153—175. Pl. 5.

Newton, R. B.: Eocene Shells from Nigeria.
Ann. and Mag. Nat. Hist. **1905.** 83—91. Taf. 5.

Noetling, F.: Über *Medlicottia* Waag. und *Episageceras* n. g. aus den permischen und triadischen Schichten Indiens.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIX. **1904.** 334—376. Taf. 17—20.

Reichenau, W. v.: Über einen Unterkiefer von *Equus Stenonis* Cocchi aus dem Pliopleistocän von Mosbach.
Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde. (4.) **24.** 48—54. Mit 1 Textfig.

Roger, O.: Wirbeltierreste aus dem Obermiocän der bayerisch-schwäbischen Hochebene. V. Teil.
36. Ber. Naturw. Ver. f. Schwaben u. Neuburg in Augsburg. **1904.** 21 p. 4 Taf.

Schmidt, F.: Über die neue Merostomenform *Stylonurus(?) Simonsoni* aus dem Obersilur von Rotziküll auf Ösel.
Bull. de l'Acad. imp. des Sci. de St. Pétersbourg. V. Sér. **20.** No. 3. **1904.** 199—205. 1 Taf.

Schoetensack, O.: Beiträge zur Kenntnis der neolithischen Fauna Mitteleuropas.
Verh. naturh.-med. Ver. Heidelberg N. F. **8. 1904.** 118 p. 3 Taf.

Schuster, H.: Über das Vorkommen von *Bactryllium canaliculatum* Heer in der Lettenkohlenformation Württembergs.
Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. **60. 1904.** 351—356.

Sellards, E. H. A.: Study of the Structure of Paleozoic Cockroaches, with Descriptions of New Forms from the Coal Measures.
Amer. Journ. of Science. **18. 1904.** 113—134. Pl. 1.

Stach, J.: Über die Entstehung des Ersatzgebisses und der Backenzähne bei den Säugetieren.
Bull. de l'Acad. des Scienc. de Cracovie. **1904.** 283—299.

Whiteaves, J. F.: The Canadian species of Trocholites.
The Ottawa Naturalist. **18. 1904.** 13—18.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Blaue Kainitkristalle vom Kalisalzwerk Asse bei Wolfenbüttel.

Von **Bruno Baumgärtel**.

Clausthal, 6. Juni 1905.

Über das Auftreten von Kainitkristallen ist bisher zweimal berichtet worden, durch P. Groth [1] und durch v. Zepharovich [2], welch letzterer eine Reihe von neuen Flächen feststellte. Beide Funde stammten von Staßfurt. Die Kristalle, welche Groth beschreibt, waren völlig farblos, diejenigen, die v. Zepharovich vorlagen, dagegen „dunkelfleischrot gefärbt bis farblos". In den letzteren erscheint nach ihm das Pigment in wolkigen oder flockigen Partien unregelmäßig verteilt. Die Färbung kommt also offenbar nicht der Substanz des Kainits selbst zu, sondern hat ihre Ursache in einer fremden Beimischung. Gewöhnlich tritt der Kainit in feinkörnigen Aggregaten auf. Was seine Farbe anlangt, so geben Naumann-Zirkel [3] an, er sei farblos, lichtgrau, gelblich bis dunkelfleischrot gefärbt, Bauer [3] gelb bis grau, Tschermak [3] gelblich oder lichtgrau, Klockmann [3] farblos, namentlich aber gelblich und grau, auch rot. Von etwa vorhandenem Pleochroismus der gefärbten Varietäten steht bei keinem der angeführten Autoren etwas zu lesen.

Der Mineraliensammlung der K. Bergakademie zu Clausthal ist kürzlich eine Reihe von schönen Kainitkristallen übergeben worden, die von dem seit 1901 im Betriebe befindlichen Kalibergwerk Asse bei Wolfenbüttel herrühren. Die Mehrzahl derselben ist wasserhell und farblos. Vier dagegen, die sich vor den andern auch bereits durch ihre Größe hervortun (der eine ist 8,5 cm lang, 7,5 cm breit, 3,5 cm dick), weisen eine bisher am Kainit noch nicht beschriebene deutliche Blaufärbung auf.

Was ihr Vorkommen anbetrifft, so wurden die Kristalle nach

[1] Über den kristallisierten Kainit von Staßfurt. Pogg. Ann. **137**. 442. 1869.

[2] Über Kainit, Rutil und Anatas. Zeitschr. f. Krist. **6**. 234. 1882.

[3] In ihren Lehrbüchern.

darüber eingeholten Erkundigungen[1] auf der oberen Sohle des Kalisalzwerks Asse bei 310 m Teufe auf dem Westflügel in ca. 300 m Entfernung vom Schachte gefunden. Sowohl die kleinen farblosen Kristalle, wie auch die großen blauen stammen aus derselben Firste. Während jedoch die ersteren in Drusen auftraten, die hauptsächlich aus Steinsalzkristallen gebildet wurden und darin bald mit Steinsalzwürfeln verwachsen, bald lose sich vorfanden, zeigten sich die großen Kristalle direkt dem Kainit aufgewachsen.

Ihre charakteristische Form erhalten die tafelförmigen bis dicktafeligen monoklinen Kristalle durch Vorwalten der Basis[2] $\{001\}$, und gleichzeitige Ausbildung der positiven und negativen Grundpyramide, $\{\bar{1}11\}$ und $\{111\}$. Sie ähneln demnach denjenigen, die Groth abbildet. An weiteren Flächen treten, meist nur klein, auf: Die Querfläche $\{100\}$, die Längsfläche $\{010\}$, das vertikale Prisma $\{110\}$, (dies mag oft auch nur Spaltfläche sein), ein negatives Hemidoma $\{201\}$, und eine abgeleitete positive Pyramide $\{\bar{1}31\}$. Von den durch v. Zepharovich festgestellten Formen findet man vereinzelt zwei abgeleitete negative Pyramiden, $\{221\}$ und $\{131\}$, und und zwei abgeleitete vertikale Prismen, $\{210\}$ und $\{310\}$. Die ausgezeichnete Spaltbarkeit nach der Querfläche gibt sich in oft durch die Kristalle setzenden scharfen Rissen kund.

Mit den von den beiden früheren Autoren gemachten optischen Angaben stimmen folgende Beobachtungen überein: einmal, daß auf der Basisfläche im konvergenten Lichte der randliche Austritt einer optischen Achse zu bemerken ist, sodann, daß auf Spaltblättchen nach der Querfläche eine Mittellinie schief austritt, welche parallel der Schwingungsrichtung der kleinsten Lichtgeschwindigkeit liegt. Beide Erscheinungen sind sowohl bei den farblosen wie den blau gefärbten Kristallen in gleicher Weise festzustellen. An beiden Interferenzbildern läßt sich die, übrigens schon bekannte Lage der Achsenebene in der Symmetrieebene erkennen.

Die dilute blaue Färbung, welche, wie schon erwähnt, als Ausnahme, nur an vier Kristallen sich zeigt, ist im allgemeinen eine recht gleichmäßige, aber bei scharfem Zusehen beobachtet man doch, daß sie an einigen unregelmäßig begrenzten Flecken etwas intensiver ist als in deren Umgebung. U. d. M. ist selbst mit den stärksten Vergrößerungen von färbenden Einschlüssen nichts zu bemerken.

---

[1] Verf. verdankt dieselben dem Studierenden an der hiesigen Bergakademie, Herrn Bergbaubeflissenen Bäumler, welcher auch die Kristalle geschenkt hat.

[2] Die Messungen wurden an großen Kristallen mit Hilfe des Anlegegoniometers, an kleineren mit dem Reflexionsgoniometer vorgenommen. Neue Flächen konnten nicht aufgefunden werden.

Dreht man die farbigen Kristalle im durchfallenden Lichte, so beobachtet man einen deutlichen Farbenwechsel. Bei näherer Untersuchung dieses Pleochroismus im polarisierten Lichte ergibt sich folgendes:

Betrachtet man zunächst durch einen Nicol das Licht, welches parallel der b-Achse sich fortpflanzend — diese ist in vorliegendem Falle optische Normale — durch den Kristall hindurchgeht, so erscheint dasselbe bei einer Stellung des Nicols schön violett, bei der zu dieser senkrechten gelblich gefärbt. Die Schwingungsrichtung des violetten Strahles bildet mit der c-Achse einen Winkel von annähernd 10^0 im spitzen Winkel β. Nach den früheren Untersuchungen liegt in dieser Richtung[1] die erste Mittellinie und diese ist, da negative Doppelbrechung vorliegt, Schwingungsrichtung des mit größter Lichtgeschwindigkeit sich fortpflanzenden Strahles ($\mathfrak{a}$). Die dazu senkrechte Richtung in der Symmetrieebene entspricht also der Schwingungsrichtung des mit kleinster Geschwindigkeit sich fortbewegenden Lichtstrahles ($\mathfrak{c}$), da die Symmetrieebene Achsenebene ist. Der parallel der b-Achse schwingende Strahl, welcher sich also dann mit mittlerer Lichtgeschwindigkeit fortpflanzt ($\mathfrak{b}$), ist blau gefärbt.

Wir haben demnach beim blauen Kainit als Farben der parallel den drei Elastizitätsachsen schwingenden Strahlen:

$\mathfrak{a}$ = violett,
$\mathfrak{b}$ = blau,
$\mathfrak{c}$ = gelblich.

In den größeren Kristallen, an denen der Pleochroismus beobachtet wurde, beträgt die Dicke der vom Licht durchlaufenen Schicht 20 mm. Die Erscheinung des Farbenwechsels ist aber noch deutlich bei 2 mm starken Platten.

In einer seiner Arbeiten über den Isomorphismus weist J. W. Retgers[2] auf die auffallende Tatsache hin, daß „unter den zahlreichen Mineralien (Abraumsalzen der Steinsalzbergwerke) nur das NaCl die merkwürdige Eigenschaft der Blaufärbung zu besitzen scheint“. Das Vorkommen des blauen Kainits zeigt aber, daß diese Behauptung nicht in vollem Umfang Gültigkeit verlangen kann.

Der Umstand, daß weitaus die meisten Kainitkristalle farblos sind, läßt mit Sicherheit darauf schließen, daß die nur ausnahmsweise auftretende blaue Färbung einer fremden Beimengung zuzuschreiben ist. Ist dem tatsächlich so, dann muß dieselbe

---

[1] Die Angaben schwanken etwas, bei Groth steht 8^0, bei v. Zepharovich $10^0 43'$. Genauere Beobachtungen konnte Verf. nicht machen, da die Kristalle ihrer Seltenheit wegen nicht zerschnitten werden sollten.

[2] Über die künstliche Färbung von Kristallen anorganischer Körper mittels organischer Farbstoffe. Zeitschr. f. phys. Chemie. 12. 604. 1893.

irgendwie in gesetzmäßiger Weise in die Struktur der Kristalle eingefügt sein; denn anders ließen sich die ausgezeichneten Erscheinungen des Pleochroismus an ihnen wohl kaum erklären. Daß eine solch innige Mischung möglich ist, hat zuerst Sénarmont [1] durch den Versuch dargetan, welcher Kristalle einer an sich farblosen Substanz, nämlich von Strontiumnitrat dadurch, daß er sie aus einem Auszuge von Campêcheholz auskristallisieren ließ, künstlich mit Pleochroismus versah. Ähnliches ist nach ihm O. Lehmann [2] und J. W. Retgers [3] gelungen, von denen ersterer bei einer Reihe von sonst farblosen organischen Verbindungen, letzterer bei mehreren anorganischen Salzen eine derartige Aufnahme bei der Kristallisation beigefügter fremder Farbstoffe erzielten, daß die entstehenden Kristalle vollständig dilut gefärbt erschienen und bald mehr, bald weniger schönen Pleochroismus zeigten.

Welches im vorliegenden Falle der färbende Stoff sein mag, soll dahingestellt bleiben. Der Umstand, daß der große blaue Kainitkristall schön blau gefärbtes Steinsalz umschließt, könnte die Vermutung aufkommen lassen, daß es ein ähnlicher oder der gleiche wäre, welcher auch die Blaufärbung des Steinsalzes verursacht.

Zum Schluß möge noch der Hinweis Platz finden, daß die Achsenfarben des blauen Kainits, denen mancher Cordierite, beispielsweise solche von Arendal in Norwegen [4] gleichen.

Puzosia Mülleri Grossouvre aus dem Scaphitenpläner von Nettlingen.

Von **A. Wollemann** in Braunschweig.

Braunschweig, den 14. Juli 1905.

Als Ergänzung meiner früheren Mitteilungen [5] über den Scaphitenpläner von Nettlingen möchte ich heute einige Worte über einen interessanten Ammoniten von dort sagen, welcher mir von Herrn Schrammen in Hildesheim gütigst zur Bestimmung überlassen ist. Da das Stück, welches etwa 10 cm im Durchmesser groß ist, die Skulptur einigermaßen gut erkennen läßt, so konnte dasselbe mit Sicherheit als *Puzosia Mülleri* Grossouvre [6] bestimmt

[1] Expériences sur la production artificielle du polychroisme dans les substances cristallisées. Ann. de chim. et de phys. 41. 319. 1854.

[2] Über künstliche Färbung von Kristallen. Zeitschr. f. phys. Chemie. 8. 543. 1891.

[3] Über die künstliche Färbung von Kristallen anorganischer Körper mittels organischer Farbstoffe. Zeitschr. f. phys. Chemie. 12. 604. 1893.

[4] Hintze, Handbuch der Mineralogie. 2. 921. 1897.

[5] Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1902. 179 u. 398.

[6] Les ammonites de la craie supérieure. 172.

werden, eine Form, welche für den *Cuvieri*-Pläner charakteristisch ist. SCHLÜTER faßt bekanntlich unter dem Namen *Ammonites Hernensis* eine Art aus dem Emscher und eine zweite aus dem *Cuvieri*-Pläner zusammen [1]; letztere ist von GROSSOUVRE unter dem Namen *Puzosia Mülleri* abgetrennt, da bei ihr die Rippen den inneren Teil der Flanken freilassen und außerdem die Knoten fehlen, welche bei der Form des Emschers am Nabel neben den Endigungen der periodischen Einschnürungen stehen.

P. Mülleri ist von SCHLÜTER im *Cuvieri*-Pläner bei Paderborn, Rothenfelde und Salzgitter nachgewiesen; ich selbst habe die Art im *Cuvieri*-Pläner von Salder gefunden und früher [2] unter dem SCHLÜTER'schen Namen von dort erwähnt. Nach SCHLÜTER [3] ist *Ammonites Austeni* SHARPE bei GEINITZ [4], welcher von GEINITZ a. a. O. aus dem „Pläner" von Strehlen abgebildet ist, mit seinem *Amm. Hernensis* identisch; SCHLÜTER nennt das Niveau „Scaphitenpläner", was mir etwas zweifelhalft erscheint, da GEINITZ kein genaueres Niveau angibt und bei Strehlen bekanntlich Kreideschichten verschiedenen Alters aufgeschlossen sind, wie schon SCHLÖNBACH hervorhebt [5]. Es ist jedenfalls interessant, daß *Puzosia Mülleri*, welche sonst in der westfälischen und subhercynischen Kreide auf den *Cuvieri*-Pläner beschränkt ist, bei Nettlingen schon im Scaphitenpläner auftritt. Dieses Vorkommen scheint darauf hinzuweisen, daß wir es bei Nettlingen mit o b e r e m Scaphitenpläner zu tun haben, da dort neben den für den Scaphitenpläner charakteristischen Formen schon einzelne Formen des *Cuvieri*-Pläners auftreten. Auch die Spongien von Nettlingen schließen sich eng an die Spongien des *Cuvieri*-Pläners an, besonders die dort gefundenen Thecosiphonien. Ich selbst habe bei Nettlingen eine große *Thecosiphonia* gesehen, welche wahrscheinlich zu *Th. nobilis* RÖMER sp. gehört; MENZEL [6] erwähnt von dort eine *Thecosiphonia* sp. SCHRAMMEN [7] hat nachgewiesen, daß die Thecosiphonien fast ganz auf den *Cuvieri*-Pläner beschränkt sind; ich selbst habe dieselben im *Cuvieri*-Pläner von Salder massenweise gefunden [8], außer bei Nettlingen aber niemals im Scaphitenpläner beobachtet.

---

[1] Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. 40.
[2] 12. Jahresber. d. Ver. f. Naturk. zu Braunschweig. 1902. 92.
[3] Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. 517.
[4] Das Elbtalgebirge in Sachsen II. 186.
[5] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1859. 11. 489.
[6] N. Jahrb. f. Min. etc. 1902. 1. 55.
[7] Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1903. 19.
[8] 12. Jahresber. d. Ver. f. Naturk. zu Braunschweig. 1902. 90.

Ueber das Verhalten einiger kristallisierter natürlicher Metallsulfide und -oxyde gegen elektrische Strömung und gegen Strahlung.

Von **J. Koenigsberger** und **O. Reichenheim**.

Mit 3 Textfiguren.

Freiburg i. B., 8. Juli 1905.

Nach der jetzt allgemein anerkannten Theorie von Maxwell steht das elektrische Leitungsvermögen einer Substanz in enger Beziehung zu ihrem Absorptionsvermögen für lang- und kurzwellige elektromagnetische Strahlung, welch letztere gewöhnlich Licht- und Wärmestrahlung genannt wird. Nach Maxwell müßte die Beziehung gelten $n^2 \varkappa = \sigma \tau$.

Hierin bedeutet n den Brechungsindex gegen das Vakuum, $\varkappa$ den Absorptionsindex, σ die absolute Leitfähigkeit der Substanz, τ die Dauer der elektromagnetischen Schwingung. Da aber $4 \pi n \varkappa = a . \lambda_0$ ist, worin λ_0 die Wellenlänge der Schwingung im Vakuum ist, und der Schwächungskoeffizient a durch das Absorptionsgesetz definiert ist:

$$J' = J . e^{-ad},$$

so ergibt sich:

$$a = \frac{4 \pi \sigma \tau}{n . \lambda_0} = \frac{4{,}02 . 10^5}{n} . \sigma'$$

worin σ' jetzt die auf Hg = 1 bezogene Leitfähigkeit ist.

Daß diese Maxwell'sche Beziehung für Metalle zutrifft, wenn die Wellenlängen der Schwingungen größer sind als die der Eigenschwingungen der betreffenden Metalle, haben die schönen Versuche von E. Hagen und H. Rubens[1] gezeigt. Unentschieden, wenn auch von vielen Forschern (vergl. P. Drude, Physik des Äthers. Stuttgart 1894. p. 573) angenommen, ist dagegen noch, ob sich dies Gesetz auf Elektrolyte anwenden läßt. Deshalb ist es von Bedeutung, die Gültigkeit dieser Beziehung für jene eigentümliche Klasse von Leitern der Elektrizität zu prüfen, die man kurzweg als Erze bezeichnet und die chemisch z. T. Oxyde, Sulfide und Sulfosalze der Schwermetalle sind. Bei diesen Versuchen, die der eine von uns unternahm[2], stellte sich die Notwendigkeit heraus, das elektrische Leitungsvermögen genauer zu messen als bisher geschehen.

Seit den älteren Arbeiten von Wartmann, Faraday, Hittorf,

[1] E. Hagen und H. Rubens, Ann. d. Phys. (4.) **11**. 873. 1903.

[2] J. Koenigsberger, Physik. Zeitschr. **4**. 495. 1903.

Betr hat erst F. BEIJERINCK[1] eine größere Zahl hauptsächlich qualitativer Messungen über das Leitungsvermögen der Mineralien unternommen. Quantitative zuverlässige Bestimmungen sind nur für Eisenglanz von H. BACKSTROM[2] und ganz neuerdings für Kupfersulfür von G. BODLANDER und K. S. IDASZEWSKI[3] und für Kupfersulfür, Blei- und Quecksilbersulfür von W. MONCH[4] gegeben.

Diese beiden letzteren Abhandlungen beziehen sich hauptsächlich auf umgeschmolzenes Material, z. T. auch auf gepreßte Pulver. Die Untersuchungen von F. STREINTZ[5] über zusammengepreßte, aus Pulvern hergestellte Stäbe von Bleiglanz usw. sind zwar sehr interessant, lassen sich aber schwer deuten, da zu der Eigenleitfähigkeit der Substanz noch eine für jedes Pulver verschiedene Kohärerwirkung hinzukommt, wie der Vergleich mit der Leitfähigkeit der geschmolzenen und der reinen einheitlich kristallisierten Verbindungen deutlich zeigt.

Abgesehen von der oben erwähnten Prüfung der MAXWELL'schen Beziehung und von dem mineralogisch-kristallographischen Interesse hat die Untersuchung der kristallisierten Oxyde und Sulfide für eine Theorie der Elektrizitätsleitung großen Wert, da diese Substanzen Eigenschaften der metallischen sowie der elektrolytischen Leitung in verschiedenartigen Kombinationen vereinigt zeigen. Über die diesbezüglichen Versuche, die der eine von uns unternommen hat, und die hier nur zum Teil mitgeteilt sind, wird derselbe später noch ausführlicher berichten.

Methode.

Die Absorption der Wärmestrahlung wurde in folgender Weise gemessen:

Ein Auerbrenner ohne Zugglas, wie er von RUBENS als Quelle langer Wärmewellen angegeben wurde, diente als Strahlungsquelle; er hat vor andern intensiveren Lichtquellen, wie Bogenlampe oder Nernstlampe, den Vorzug, daß die Energiekurve nach größeren Wellenlängen viel weniger steil abfällt und daher geringe Beimengungen kürzerer Wellenlängen in den verschiedenen Spektralbezirken nicht erheblich stören, und daß ferner seine Intensität fast nicht schwankt. Die Wärmewirkung wurde durch eine Thermosäule nach RUBENS in Verbindung mit einem empfindlichen D'ARSONVAL-Galvanometer gemessen. Zur Feststellung der Gesamtdurch-

---

[1] F. BEIJERINCK, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XI. 403. 1897. Vergl. dort auch die Literaturübersicht.

[2] H. BÄCKSTRÖM, Verh. d. k. Akad. Wiss. Stockholm 1894. 545.

[3] G. BODLÄNDER und K. S. IDASZEWSKI, Zeitschr. f. Elektrochemie. 11. 161. 1905.

[4] W. MÖNCH, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XX. 365. 1905.

[5] F. STREINTZ, Physik. Zeitschr. 4. 106. 1903.

lässigkeit wurde der ganze Ausschlag so groß gemacht, daß $\frac{1}{10000}$ der ursprünglichen Intensität noch wahrnehmbar war. Zwischen Auerbrenner und Thermosäule wurde ein großer Zinkschirm mit Öffnung, hinter diesem vor der absorbierenden Substanz der aufziehbare Schirm angebracht. Da die Durchlässigkeit aller erwähnten Metallverbindungen nur gering ist, mußten die Platten sehr dünn und doch frei von Löchern nnd Sprüngen sein. Wegen des hohen Reflexionsvermögens war auch gute Politur notwendig. Die nicht unerheblichen Schwierigkeiten bei der Herstellung solcher Präparate, die von optischen Firmen nicht in der gewünschten Weise angefertigt werden konnten, wurden mit Hilfe des Wülfing'schen Schleifapparates und eigens hergestellten Polierpulvers überwunden. Da die Platten bis zu möglichst großen Wellenlängen untersucht werden sollten, konnten sie auf andere Substanzen nicht aufgekittet werden und die dünnen, meist sehr spröden Schliffe mußten frei auf eine Metallblende übertragen und dort befestigt werden. Deshalb gelang es auch selten, Stücke mit größerer Oberfläche als 4 × 4 mm herzustellen. Um mit diesen kleinen Platten, die geringe Durchlässigkeit besitzen, zu großen Wellenlängen vorzudringen, werden einzelne Spektralbezirke nach einer Methode ähnlich der von Aschkinas[1] ausgeblendet und da überall, wie die Versuche zeigen, Absorption vorliegt, die mit der Wellenlänge sich wenig ändert, so ist dies Verfahren auch vollkommen ausreichend. Wird der Gesamtausschlag = 100 gesetzt, so gehen durch eine Quarzplatte[2] von 3,74 mm Dicke noch 28,19 Teile, die nach den Untersuchungen[3] von Nichols, Merritt und dem Verf. den Wellenlängen von 0,4—4 μ entsprechen, der Intensitätsschwerpunkt lag etwa bei 2,6 μ. Wird zu dem Quarz eine Platte aus Biotitglimmer von 0,21 mm Dicke hinzugefügt, so entspricht der noch vorhandene Ausschlag von 16,65 nach den Beobachtungen des Verf.'s[4] Wellenlängen zwischen 1,6 und 4,0 μ. Anderseits gibt aber die Differenz zwischen der gesamten und der vom Quarz durchgelassenen Strahlung die von ihm absorbierte zwischen 4 und 40 μ vermehrt um die reflektierte von 0,4—4 μ. Um die Größe der letzteren zu ermitteln, wurde zu der dicken Quarzplatte von 3,74 mm noch eine von 0,52 mm Dicke hinzugefügt; die Differenz der Ausschläge in beiden Fällen gibt dann innerhalb der Fehlergrenzen die reflektierte Intensität von 0,4—4 μ; letztere beträgt für die bei einem Winkel von 10° einfallenden Strahlen 9,7 %. Zieht man diesen Betrag ab, so entspricht der

[1] Aschkinas, Ann. d. Phys. (4.) 1. 42. 1900.

[2] Die Quarz- und Flußspatplatten wurden zwischen dem aufziehbaren Schirm und der zu untersuchenden Substanz angebracht.

[3] Vergl. auch Tabelle bei Kohlrausch, Lehrbuch der prakt. Phys. 5. 591. 1901.

[4] Koenigsberger, Wied. Ann. 61. 698. 1897.

übrigbleibende Ausschlag von 71,10 dann nur der Strahlung von 4—40 μ[1].

Ganz analog wurde mit zwei Flußspatplatten von 12,3 und 2,49 mm Dicke einerseits die Strahlung zwischen 0,4 und 15 μ = 69,35 und anderseits indirekt, wie oben, die von 15—40 μ scheinbar = 30,65, wirklich 27,25 — die Reflexion zwischen 0,4 und 15 μ beträgt 4,9 % — ermittelt; ferner durch Kombination von Quarz und Flußspat direkt die Strahlung zwischen 4 und 15 μ = 39,16.

Auf diese Art kann die Stärke der Absorption nacheinander zwischen 0,4 und 1,6 μ, 1,6 und 4,0 μ, 4,0 und 15 μ, 4,0 und 40 μ, 15—40 μ gemessen werden, und da sie sich bei den Erzen nur wenig ändert, kann man ihren angenäherten Verlauf durch Kurven darstellen.

Bei Verwendung von nur einer Platte erhält man die Durchlässigkeit. Um Absorption und Reflexion getrennt zu bestimmen, werden am besten zwei Platten von genau gemessener Dicke untersucht. Man berücksichtigt in erster stets genügender Annäherung nur die einmal in der Platte hin und her reflektierten Strahlen und erhält:

$$J_1 = e^{-ad_1}(1-r)^2(1+e^{-2ad_1}r^2)$$
$$J_2 = e^{-ad_2}(1-r)^2(1+e^{-2ad_2}r^2)$$

hierin bedeuten J_1 und J_2 die durchgelassenen Intensitäten in Prozenten der auffallenden, a ist der Schwächungskoeffizient, d_1 und d_2 die Plattendicken in Millimetern, r ist der Reflexionskoeffizient. Man berechnet zuerst unter Vernachlässigung des Korrektionsgliedes $e^{-2ad} \cdot r^2$ die angenäherten Werte von a und r und setzt diese dann in den folgenden Formeln, die a und r bis auf 0,1 % richtig geben, ein:

$$a = \frac{\log \frac{J_2}{J_1} + \log\left[1 + \bar{r}^2\left(e^{-2\bar{a}d_1} - e^{-2\bar{a}d_2}\right)\right]}{(d_1 - d_2)\log e}$$

und

$$\log(1-r) = \tfrac{1}{2}\left\{\log J_1 + \bar{a}d_1 \log e - \log\left[1 + \bar{r}e^{-2\bar{a}d_1}\right]\right\}$$

[1] Entsprechend muß auch die Absorption der an der Quarzplatte reflektierten Strahlung in der zu untersuchenden Substanz in Rechnung gesetzt werden. Die Formel mit Berücksichtigung dieser übrigens kleinen Korrektion lautet: die wirkliche Absorption

$$\text{ist} = \frac{\frac{b'}{b} - r\frac{a'}{a} \cdot \frac{a'}{b'}}{1 - r\frac{a'}{b'}}$$

hierin ist a die vom Quarz durchgelassene Strahlung, b die von ihm absorbierte, a' die durch Quarz und Substanz gehende, b' die von der Substanz absorbierte Strahlung, welche gleich ist der durch die Substanz allein gehenden Gesamtstrahlung vermindert um a', r ist die Reflexion der Quarzplatte in Prozenten.

Die Messungen des elektrischen Leitvermögens[1] wurden in der WHEATSTONE'schen Brückenanordnung mit Gleichstrom sowie mit Wechselstrom von etwa 600—900 Wechsel pro Sek. vorgenommen. Durch entsprechende Vorschaltwiderstände wurden, was für die Empfindlichkeit der Methode wichtig, die vier Widerstände einander möglichst gleich gemacht. Die Zuschaltung von Kapazitäten erwies sich als unnötig; die Selbstinduktion wurde durch geeignete Anordnung der Drähte fast ganz beseitigt. Für gegenseitige gute Isolation war gesorgt. Gleich zuerst wurde festgestellt, daß die Größe des Widerstandes (vom Kupfersulfür abgesehen) bei allen Substanzen von der Wechselzahl unabhängig war und für Wechselstrom und Gleichstrom innerhalb der Beobachtungsfehler denselben Wert hatte.

Keine der untersuchten Substanzen zeigte sowohl während, wie nach dem Durchgange des Stromes irgendwelche Polarisation, die größer als $\frac{1}{10000}$ Volt wäre. Eine elektrolytische Leitung im gewöhnlichen Sinne kann daher nicht vorhanden sein.

Die Widerstände werden vorläufig innerhalb des Temperaturintervalls von 10—260° in geeigneter Erhitzungsvorrichtung, in welcher guter Kontakt immer wieder durch Druck hergestellt werden konnte, gemessen. Für Eisenglanz reichen die Messungen bis 1000°.

Die größte Schwierigkeit bei der Untersuchung dieser Substanzen bietet die Herstellung eines guten Kontaktes. Der Übergangswiderstand wird sonst leicht sehr groß, wechselt dann in unkontrollierbarer Weise und kann die verschiedensten Erscheinungen, z. B. unipolare Leitung, Abhängigkeit des Widerstandes von der Stromstärke etc., vortäuschen. Eine Kontrolle für brauchbaren Kontakt bietet der gleiche Verlauf der Widerstandskurve bei zunehmender wie bei abnehmender Temperatur[2] sowie das Erreichen desselben Grenzwertes bei mehrmaligem Ein- und Ausspannen aus der die Zuleitungen übernehmenden Klemme.

Erreicht wird guter Kontakt auf verschiedene Weise. Am einfachsten wohl durch elektrolytisches Niederschlagen von Platinschwarz auf den Endflächen und Einpressen derselben in Platten von weichem reinen Platin, an denen die Zuleitungen befestigt sind. Der Übergangswiderstand ist dann kleiner als $\frac{1}{100}$ Ohm. Ebensogut ist bei Substanzen, die sich elektrolytisch verkupfern lassen, was aber nicht immer so leicht gelingt wie das Platinieren,

---

[1] Die von einem von uns früher (Phys. Ztg. l. c.) angegebenen provisorischen Werte sind durchweg durch neuere weit genauer bestimmte ersetzt.

[2] Als Beispiel hierfür und für die Genauigkeitsgrenze der Messungen vergl. die Zahlen für den Eisenglanz von Brasilien.

das Einpressen der verkupferten Enden in reines weiches Kupfer[1]. Bei vielen Substanzen läßt sich auch schon durch Einpressen in Bleielektroden, die mit Bleiamalgam belegt sind, der gleiche geringe Wert des Übergangswiderstandes erhalten; doch ist dieser Kontakt nur bis 150° verwendbar.

Ferner ist geringe Stromstärke, kleiner als $\frac{1}{1000}$ A, erforderlich, da sonst durch den Strom eine konstante Erwärmung und dadurch eine Änderung des Widerstandes hervorgerufen wird. Außerdem sind bei diesen Substanzen die thermoelektrischen Kräfte gegen die Metallelektroden bekanntlich sehr hoch; daher kann zuerst ein Peltiereffekt und dann ein Thermoeffekt, der wie eine elektromotorische Gegenkraft wirkt, zustande kommen. Die von früheren Autoren beobachtete Abhängigkeit des Widerstandes von der Stromstärke dürfte z. T. auch durch diese Fehlerquellen verursacht sein.

Recht mühsam ist das Aussuchen brauchbaren Materials: es war ein großer Teil der Stäbe, die schon von ausgesucht guten Kristallen durch die Firma R. FUESS hergestellt worden waren, wegen Inhomogeneität[2] des Materials nicht zu gebrauchen. Doch läßt sich stets schließlich homogenes Material finden, und gerade die kristallisierten Substanzen sind einheitliche gut definierte Körper und für solche Untersuchungen weit geeigneter als Pulver.

Beobachtungen.

Eisenglanz von Elba.

Platte parallel (10$\bar{1}$0). Dicke 0,065 mm.

Da mit unpolarisierter Strahlung beobachtet wurde, sind die Zahlen Mittelwerte für den ordentlichen und außerordentlichen Strahl.

Durchlässigkeit.

Gesamt	$\lambda =$ 0,5—4,0	1,6—4,0	4,0—40	15—40 μ
0,143	0,101	0,120	0,184	0,027

Die Reflexion ist im Mittel 0,25; n daher etwa = 3,0.

---

[1] Sowohl bei den verkupferten Endflächen und Kupferelektroden wie bei Platinieren und Platinelektroden stellt sich guter gleichbleibender Kontakt erst nach einigem Erwärmen und Zusammenpressen ein.

[2] Alle Fehler des Materials bewirken nur, daß der Widerstand zu groß, nie aber, daß er merklich zu klein gefunden wird; denn spärliche Beimengungen besser leitender Substanzen können nur eine sehr geringe Verbesserung proportional ihrem Leitungsvermögen (das der Hauptsubstanz = 1 gesetzt) und ihrem Prozentgehalt in dieser verursachen. Zur wesentlichen Verschlechterung der Leitfähigkeit dagegen genügt schon eine sehr dünne Schicht isolierenden Materials.

Schwächungskoeffizient a.

21	26	24	17	47

Der Gang in der Abhängigkeit von a von der Wellenlänge läßt sich durch Überlagern zweier Gebiete selektiver Absorption, eines im Ultraviolett, das andere zwischen 20 und 40 μ, auf kontinuierliche gleichmäßige Absorption erklären. Für diese würde a dann etwa 20 betragen.

Die Untersuchung des Leitungsvermögens bietet Schwierigkeiten. Ein Stab von 16,25 mm Länge und 7,285 qmm parallel der Achse besaß zuerst bei 16^0 einen Widerstand von 930 Ohm. Bei Bestimmung des Temperaturkoeffizienten wurde der Stab hoch erhitzt; bei einer Temperatur von über 500^0 entwichen Dämpfe, die in der Hauptsache Wasserdampf waren; gleichzeitig ging der Widerstand dauernd herunter auf einen Wert, der bei 16^0 etwa $\frac{1}{100}$ des ursprünglichen war.

Der so erhaltene Wert des Widerstandes unterscheidet sich nur wenig von den für Eisenglanz von andern Fundorten erhaltenen; es ist höchst wahrscheinlich, daß er dem reinen Eisenglanz von Elba entspricht. Der vorherige höhere Wert des Widerstandes, der auch für Stäbe senkrecht zur Achse denselben Wert hatte wie für den Stab parallel der Achse, erklärt sich ohne weiteres als Summe des kleinen Eigenwiderstandes des Eisenglanzes und der großen Widerstände der Einlagerungen, die wahrscheinlich aus Eisenoxydhydrat und Flüssigkeitseinschlüssen bestehen. Beim Erhitzen entweichen diese; das Eisenoxydhydrat verliert Wasser und wandelt sich in das gut leitende Ferrioxyd (Eisenglanz) oder -Oxydul um, und bei vorsichtigem Abkühlen schließen sich auch die durch das Springen der Flüssigkeitseinschlüsse entstandenen Risse. Die betreffenden Versuche wurden an mehreren Stücken mit gleichem Erfolg wiederholt.

Der Widerstand des nach der Erhitzung bestleitenden Stückes (andere zeigen etwas höhere Werte z. B. 0,498) senkrecht zur Achse beträgt bei 16^0 0,427 Ω für 1 cm^3; Hg = 1 gesetzt ist die Leitfähigkeit $2{,}20 \cdot 10^{-4}$; für den Stab parallel zur Achse war der Widerstand cm^3 bei 16^0 1,17 Ω, die Leitfähigkeit (Hg = 1) $= 0{,}805 \cdot 10^{-4}$.

Die von Herrn Prof. Dr. M. Dittrich in Heidelberg gütigst ausgeführte Analyse ergab für Eisenglanz von Elba

	vor der Erhitzung	nach der Erhitzung im Stickstoff
Fe_2O_3	95,91	98,33
FeO	1,08	1,55
TiO_2	Spur	Spur
Rest (ber.) . .	3,01	0,12

Die Temperaturkurve ist durch folgende Punkte bestimmt:

t	Widerstand in Ω
15°	8,6
390	0,9
450	0,70
500	0,60
580	0,55
740	0,55
900	0,6
980	0,75
1005	0,775

Wie aus diesen Zahlen hervorgeht, nimmt der Widerstand zunächst mit steigender Temperatur ab; die folgenden Beobachtungen zeigen, daß dies für alle untersuchten Substanzen, deren Leitvermögen kleiner als $2 \cdot 10^{-2}$ innerhalb des Temperaturintervalls von 10—400° gilt.

Prüfen wir die MAXWELL'sche Beziehung, so ergibt sich σ' als Mittel des Wertes parallel und senkrecht zur Achse $= 2,6 \cdot 10^{-4}$. a ist direkt gefunden etwa $= 20$, nach MAXWELL $= \frac{2,6 \cdot 10^{-4} \cdot 4,02 \cdot 10^{5}}{3}$, also etwa $= 35$. Der Unterschied ist nicht groß und zeigt, daß die Größenordnung jedenfalls die von der Theorie geforderte ist.

Eisenglanz von Ouro Preto (Brasilien).

Analyse von Herrn Prof. DITTRICH.

Fe_2O_3	98,22
FeO	0,47
TiO_2	0,18
Rest (ber.)	1,13

Stab senkrecht der Achse: Länge 30,4 mm; Querschnitt 28,61 mm².

t	Widerstand in Ω
18°	5,76
56	3,84
70	3,44
95	2,84
115	2,57
131	2,34
187	1,82
255	1,46
202	1,69
165	1,96
106	2,69
18,5	5,766

Der Widerstand eines cm^3 bei $18,5^0$ ist 0,54285 Ω.

Um den Verlauf des Temperaturkoeffizienten zu übersehen, ist eine graphische Darstellung, worin die log des Widerstandes als Abszissen, die log der absoluten Temperatur als Ordinaten aufgetragen werden, sehr geeignet. Die Kurve (Fig. 1) läßt ohne weiteres erkennen, daß der Temperaturkoeffizient mit steigender Temperatur abnimmt, daß also auch hier das beim Elbaner Eisenglanz direkt konstatierte Minimum des Widerstandes bei hoher Temperatur vorhanden sein muß. Parallel zur Achse ist der Widerstand eines cm^3 = 1,39 Ohm. Daß der Unterschied zwischen dem Widerstand parallel und senkrecht zur Achse größer als bei dem von Bäckström untersuchten Eisenglanz und auch größer als

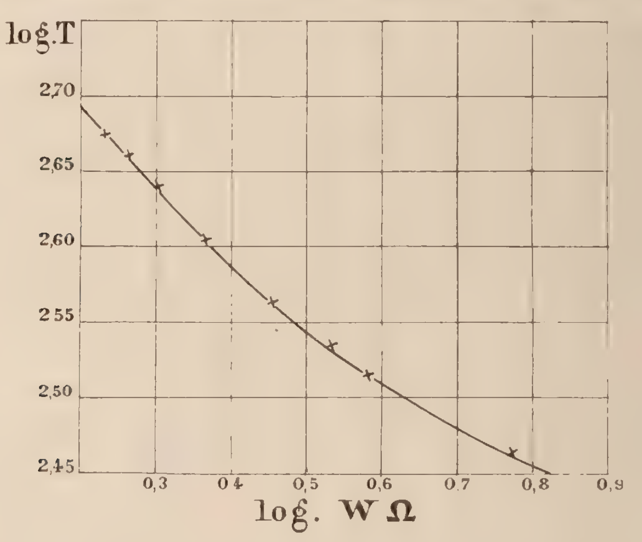


Fig. 1 Eisenglanz von Ouro Preto. Stab ⊥ zur Achse.

bei dem Elbaner Eisenglanz ist, dürfte durch Zwischenlagerung von Schichten und durch Risse parallel der Basis zu erklären sein. Der brasilianische Eisenglanz besitzt eine ziemlich gute scheinbare Spaltbarkeit parallel der Basis.

Weitere Daten sowie die Messungen und Analyse des Eisenglanz von Langö in Norwegen, den Herr H. Bäckström uns gütigst geliehen hatte, sollen später veröffentlicht werden. Es sei nur bemerkt, daß wir die Angaben von Herrn Bäckström durchweg bestätigen konnten.

Markasit.

Fundort: Leitmeritz, Böhmen.

Platten parallel (010). Platte 1: 0,23 mm dick

„ 2: 0,34 „ „

Durchlässigkeit.

	Gesamt	1,6—4,0	4,0—15	15—40 μ
Platte 1	0,025	0,025	0,025	0,024
„ 2	0,006	0,006	0,006	0,005

Reflexionsvermögen.

0,31	0,31	0,31	0,23

Schwächungskoeffizient.

12,8	12,8	12,8	14,1

Die Beobachtungen am Markasit sind schwierig, weil es nur sehr schwer gelingt, dünne Platten aus diesem spröden Material frei aufzukitten.

Die Stücke konnten nicht größer als 3 × 4 mm erhalten werden. Wie die Tabelle zeigt, ist ziemlich starke kontinuierliche Absorption vorhanden. Die Größe der Reflexion ist von der im sichtbaren Gebiet wenig verschieden. Ob dasselbe für λ = 15 μ wirklich kleiner wird, ist unsicher, da schon ein Fehler in der Intensitätsbestimmung von $\frac{2}{1000}$ diese Verminderung erklären würde.

Stab parallel b.

Länge: 9,42 mm, Querschnitt: 8,056 mm².

t	Ω
13°	131
16,7	119.8
29	94,4
55	62,2
65	54,5
72	50.6
89.7	46
118	34,3
127	30,5
150	25,7
168	23.1
180	21,4
202	19.4
204	19,3
220	17,6
243	15.9

Der absolute Widerstand eines cm³ bei 16° = 10.25 Ω. Die Leitfähigkeit (Hg = 1) = 9,43 . 10^{-6}. Die Widerstände für die Richtungen parallel a und parallel c waren bis auf kleine Unterschiede gleich, und zwar für 1 cm³ bei 16° = 23.2 Ω, die Leitfähigkeit (Hg = 1) = 4,18 . 10^{-6}.

Nach der MAXWELL'schen Beziehung ergibt sich hieraus

$$a = \frac{4{,}18 \cdot 10^{-6} \cdot 4{,}02 \cdot 10^{+5}}{3{,}5}.$$

Stoppani[1] war der Erste, welcher den *Fusus Hehlii* Ziet. zu *Chemnitzia* brachte, obwohl ja auch Quenstedt's Bezeichnung *Melania* auf denselben Formenkreis abzielt. Die als *Chemnitzia Hehlii* beschriebene Esinoart unterscheidet man aber leicht an den gewölbten Umgängen. Die Aufwölbung und schwache Kantenbildung des letzten Umganges, die an *Strombus* erinnert, findet sich noch viel ausgeprägter bei *Chemnitzia Aldrovandi* Stopp.; eine Uebereinstimmung mit einer der Esinoarten ist aber nicht vorhanden.

Philippi bildet eine Art von Schwieberdingen ab[2], welche er *Loxonema* (*Heterocosmia*?) *Hehlii* v. Zieten sp. bezeichnet. Das abgebildete Original und die anderen als *Loxonema Hehlii* etikettirten Stücke weichen aber recht erheblich von den typischen Exemplaren der Zieten'schen Art ab, obwohl nach einigen Bruchstücken auch diese in Schwieberdingen gefunden ist.

Philippi's Art ist ähnlicher der *Chemnitzia Blezingeri*, die ich zuerst nach einem mit Schale erhaltenen Fragment von Crailsheim ausschied (Taf. V, Fig. 6), hat aber relativ höhere Windungen. Die Anwachsstreifen sind einfach concav und von der Naht aus direct zurückgebogen (abweichend von der Abbildung). Spirale Streifen oder Knicke sind besonders an grösseren Stücken zu erkennen, ein Verhalten das an *Heterocosmia* erinnert, mit welcher Gattung auch Philippi die Art vergleicht.

Die von Alberti so markirt angegebene Spiralstreifung ist an dem Originale Zieten's, welches auch für die Alberti'sche Abbildung diente, nicht vorhanden. Der Eindruck könnte durch die kleinen Kryställchen hervorgerufen sein, welche den Hohldruck incrustiren.

---

1. Gastéropodes d'Esino. S. 19, Taf. IV, Fig. 4,
2. l. c. 186, Taf. VIII, Fig. 6.

Vorkommen: Oberer Muschelkalk, in Süddeutschland verbreitet. (Böblingen, Rottenburg, Crailsheim [Württemberg], Niederbronn, Oberbronn, Maursmünster [Elsass] etc.) ALBERTI giebt an, dass sie im Dolomit besonders häufig sei.

Chemnitzia sp.

Zwei grosse Steinkerne der unteren Windungen weichen von *Chemnitzia Hehlii* ab durch niedrigere und (besonders im Hohldruck) gewölbtere Windungen.

Oberer Muschelkalk: Bischmisheim bei Saarbrücken.

Chemnitzia Blezingeri KOKEN.

Taf. V, Fig. 6.

Ein Fragment mit erhaltener Schale zeichnet sich durch schlankere Gestalt vor *Chemnitzia Hehlii* aus. Die Seiten sind abgeplattet aber doch ein wenig gewölbt und biegen sich oben und unten rasch zur Naht, die daher vertieft liegt. Anwachsstreifen mässig buchtig. Nabel geschlossen.

Fundort des abgebildeten Stückes nicht ganz sicher. (Vielleicht Crailsheim. Das Stück lag in einem Kästchen mit Fossilien des oberen Muschelkalkes. Tübinger Sammlung.)

Promathildia bolina MÜNSTER sp.

Taf VI, Fig. 22, 23.

Schlank, thurmförmig, mit scharfkantigen Windungen. Die Mittelkante wird durch einen zugeschärften, zuweilen welligen Kiel gebildet. Darunter zwei fast ebenso starke Kiele, von denen der untere nur auf der Basis sichtbar wird, der obere über der Naht erscheint und zuweilen so hervortritt, dass die Windungen zweikantig werden. Auf der Basis ist noch ein

Schwächungskoeffizient.

0,206	0,252	0,203	0,209	0,231

Aus den CAUCHY'schen Formeln berechnet sich n = 5,3 ± 0,3 im Mittel; für größere Wellenlängen indes scheint er größer und gleich 7.2 zu werden, was einer Dielektrizitätskonstante = 50 entsprechen würde. Die kontinuierliche Absorption im Ultrarot ist keine metallische, sondern mehr die eines stark absorbierenden Rauchglases, jedoch ist die Leitfähigkeit des Antimonglanz bei Zimmertemperatur dermaßen gering, etwa von der Größenordnung 10^{-15} (Hg = 1), daß hier ein entschiedener Widerspruch gegen die Beziehung von MAXWELL vorliegt.

Bleiglanz.

Fundort: Val Strim bei Sedrun, Schweiz.

Die Durchlässigkeit des Bleiglanz läßt sich zwar nicht messen, da es unmöglich ist, genügend dünne Platten herzustellen; aber die galvanische Leitfähigkeit dieser Substanz verdient besondere Beachtung, da hier eine der wenigen Substanzen mit positivem Temperaturkoeffizienten des Widerstandes vorliegt. Bei Bleiglanz wächst, wie HITTORF zuerst zeigte und wie dann GUINCHAND und VAN AUBEL durch eingehende Messungen bei tiefen Temperaturen nachwiesen, der Widerstand wie bei Metallen. Der Widerstand eines cm^3 beträgt bei dem von uns verwandten Bleiglanz 0,00265 Ω[1]; die Leitfähigkeit auf Hg = 1 ist demnach 0,0354. Der Temperaturkoeffizient ist zwischen 17^0 und 140^0 konstant und etwa = 0,00524, etwa von der gleichen Größe wie bei den Metallen. VAN AUBEL fand an geschmolzenem Bleiglanz denselben zu 0,0051[1].

Eine Vergleichung des Wertes für den absoluten Widerstand mit den der früheren Autoren läßt sich nicht durchführen, da alle entweder an gepreßten Pulvern oder geschmolzenen Stäben gemessen haben. Nur in der neuesten Untersuchung von W. MÖNCH[2] ist ein Wert für ein Bleiglanzprisma von Freiberg angegeben. Aus diesem berechnet sich Ω von 1 cm^3 = 0,232, also viel größer als der von uns gefundene Wert. Die Zahlen für die gepreßten Zylinder sind bedeutend, etwa 100—1000mal größer; dies und die Abnahme des Widerstandes dieser mit der Temperatur im Gegensatz zum Verhalten des kristallisierten oder auch geschmolzenen Bleisulfids zeigt deutlich, daß selbst die stärkst gepreßten Zylinder nicht homogen sind, und an diesen im wesentlichen Cohärerwirkungen gemessen werden.

---

[1] In einer früheren Mitteilung (Phys. Zeitschr. 4. 499) ist infolge einer Verwechslung die Leitfähigkeit = 16,4 angegeben, während dies der Widerstand auf Hg = 1 bezogen war und demnach die Leitfähigkeit = 0,061 gefunden wurde.

[2] W. MÖNCH, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 20. 413. 1905.

Ferner wurden noch zwei Substanzen auf ihr Leitungsvermögen untersucht, deren Durchlässigkeit für Strahlung nicht geprüft werden konnte. Es geschah dies, um in der Klasse der Halbleiter alle wichtigen Typen durchgemessen zu haben, da erst dann die Aufstellung einer Theorie möglich sein wird. Hier sind nur vorläufige Angaben gemacht worden.

Kupfersulfür.

Faraday hat zuerst am Argentit einen festen Elektrolyten entdeckt; Hittorf hat dessen Eigenschaften genau untersucht und

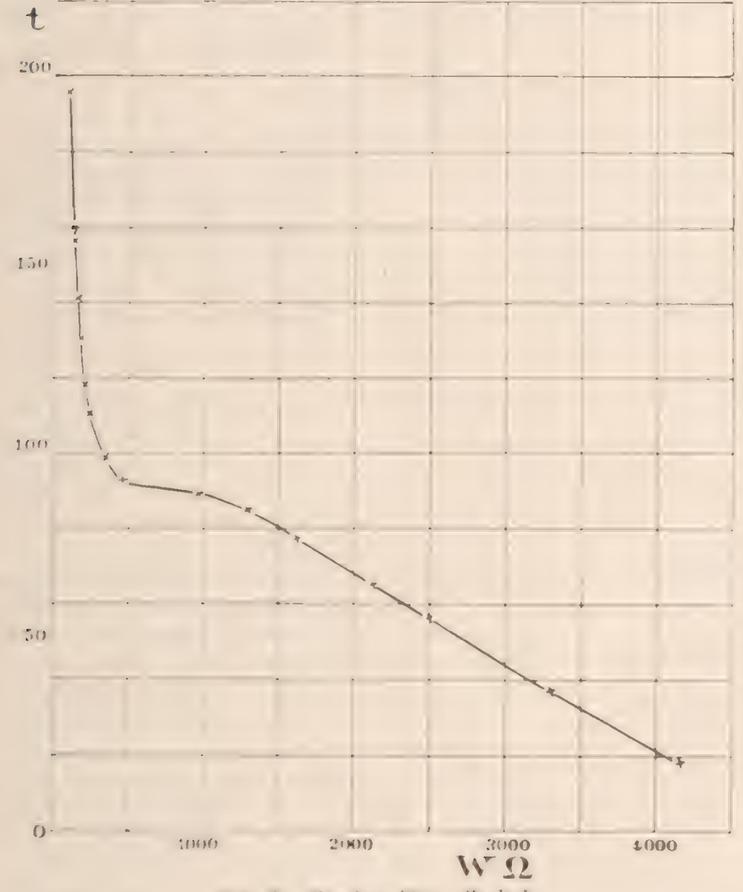


Fig. 2. Kupfersulfür. Stab I.

einen Zusammenhang mit Umwandlungspunkten wahrscheinlich gemacht. Bezüglich der weiteren Literatur sei auf die eingehende Zusammenstellung in der Abhandlung von Mönch (l. c.) verwiesen.

Künstliches Kupfersulfür von KAHLBAUM[1] wurde im ROSE'schen Tiegel bei Weißglut im CO_2-Strom geschmolzen, nach dem Erkalten werden aus der Schmelze Stäbe geschnitten. Die schlechtleitendste Schmelze wurde verwandt; der Widerstand eines cm³ bei 20° betrug 134 Ω. Der Widerstand eines Stabes von 4,4 qmm Querschnitt zwischen Platinelektroden[2] betrug mit Wechselstrom 5250 Ω, mit Gleichstrom von $\frac{2}{630000}$ Amp. steigt der Widerstand in 2 Min. stetig bis auf etwa 6040 Ω, mit $\frac{2}{43000}$ Amp. 5800 Ω, mit $\frac{2}{2250}$ Amp. 5570 Ω. Unmittelbar nach dieser letzteren Messung wurde mit Wechselstrom gemessen, der Widerstand betrug dann 4700. Die oben angegebene Verminderung des Widerstands durch Verstärkung des Gleichstroms war also, wie noch durch andere Versuche festgestellt wurde, auf Erwärmung zurückzuführen. Der Unterschied zwischen Gleich- und Wechselstrom nimmt mit zunehmender Stromstärke zu, er ist z. T. durch Peltier- bezw. thermoelektrischen Effekt, zum kleineren Teil durch wirkliche Polarisation bedingt.

Die Abhängigkeit des Widerstandes von der Temperatur ist in der obigen Kurve gegeben. Die Umwandlungstemperatur liegt zwischen 83° und 92°; ein zweiter Umwandlungspunkt bei 150°, den MÖNCH angibt, war bei unserm Material nicht vorhanden. Auch dieser Unterschied erklärt sich wohl aus den Kohärerwirkungen der aus gepreßten Pulvern hergestellten Zylindern.

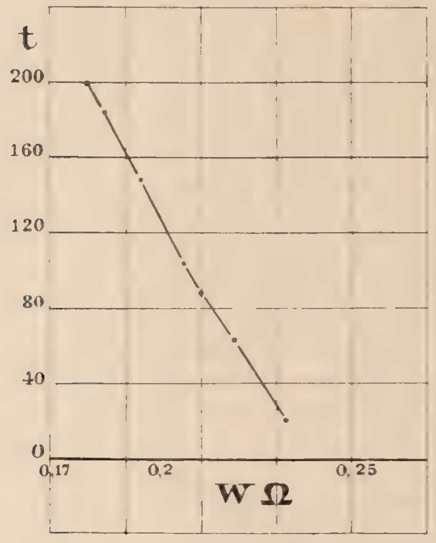


Fig. 3. Graphit, parallel zur Blätterrichtung.

Graphit.

Aus einem guten Graphitkristall von Ceylon wurde parallel der Blätterrichtung, also senkrecht zur hexagonalen Hauptachse, ein Stab geschnitten. In der dazu senkrechten Richtung war es bisher nicht möglich, einwandsfreie Werte zu erhalten.

Der Widerstand des Stabes von 0,66 qmm Querschnitt und 5,4 mm Länge war bei 21° 0,232 Ω; hieraus ergibt sich Ω für 1 cm³ = 0,00283. Die Abnahme des Widerstandes mit steigender Temperatur ist,

[1] Genügende homogene Kupferglanzkristalle standen dem Verf. nicht zur Verfügung.

[2] Über den Einfluß der Dimensionen des Stabes sowie des Elektrodenmaterials soll später berichtet werden.

wie aus der beistehenden Kurve ersichtlich, gleichförmig. Der absolute Widerstand ist gleich 0,00291 (1 — 0,00128 . t). Diese Daten stimmen mit denen von früheren Autoren an anderem Material gefundenen ziemlich gut überein: so fand MURAOKA[1] an Graphit aus Sibirien für den Widerstand (die Richtung ist nicht angegeben: vermutlich war es kein einheitlicher Kristall) Ω eines $cm^3 = 0,00122\ (1 - 0,000739 . t + 0,000000273 . t^2)$.

Graphit als Element muß ein Nichtelektrolyt sein, zeigt aber gleichwohl eine starke Abnahme des Widerstandes mit steigender Temperatur: schon aus dieser längst bekannten Tatsache folgt, daß letztere kein notwendiges Merkmal von gleichzeitig vorhandener **elektrolytischer Leitung ist.**

Folgerungen.

1. Die untersuchten Metallsulfide und -oxyde zeigen kontinuierliche Absorption, die bis $\lambda = 10\ \mu$ verfolgt werden konnte. Die MAXWELL'sche Beziehung zwischen Absorption der Strahlung und elektrischer Leitfähigkeit stimmt für die Substanzen, deren Leitfähigkeit von der Größenordnung $1 . 10^{-4}$ ist. Aus dem oben angegebenen Material folgt, daß je kleiner das Leitvermögen, um so größer die experimentell gefundene Absorption gegenüber der theoretisch berechneten ist. Für hohes Leitvermögen tritt eine Umkehr in dem Sinne ein, daß dann die theoretisch berechnete Absorption größer als die wirklich vorhandene ist. Es läßt **sich also aus dem Leitvermögen einer Substanz für** langsame Änderung elektrischer Potentialdifferenzen angeben, ob ihre Leitfähigkeit für rasche Schwingungen (von der Größenordnung der Wärmestrahlen) gerade **so groß, bezw. größer oder kleiner ist. Im Gegensatz** zu den Metallen scheinen Absorption und somit auch Reflexion **stark von der Temperatur abzuhängen.**

2. Alle diese Verbindungen, die sogen. Erze, zeigen im sichtbaren Gebiet z. T. auch noch im Ultrarot (bis 1.5 μ) starke selektive Absorption, welche ihnen den für sie charakteristischen **Metallglanz verleiht.**

3. Im Ultrarot ist das immerhin noch starke Reflexionsvermögen hauptsächlich durch außergewöhnlich hohe Brechungs**exponenten bedingt.**

4. Bei allen untersuchten Substanzen (mit Ausnahme von Kupfersulfür) erhält man mit Gleich- und Wechselstrom denselben Wert des Widerstandes. Eine elektromotorische Gegenkraft oder Polarisation, die größer als [illegible] Volt wäre, ist nicht vorhanden. Die Leitung kann **daher nicht als elektrolytische bezeichnet werden.**

[1] MURAOKA, WIED. Ann. 13. 311. 1881.

5. Der Widerstand nimmt für alle Verbindungen, deren Leitvermögen (Hg = 1) kleiner als $2 . 10^{-2}$ ist, mit steigender Temperatur (zwischen 10° und 400°) ab. Die meisten Erze gehören zu dieser Klasse. Substanzen mit höherem Leitvermögen als $2 . 10^{-2}$, wie Bleiglanz und Pyrit, zeigen das umgekehrte Verhalten. Für Elemente scheint dieser kritische Punkt des Leitvermögens, bei welchem der Temperaturkoeffizient sein Zeichen wechselt, höher zu liegen.

Freiburg i. B. Physikalisches Institut.

Zur Stellung von Lithiotis.

Über die Lage der Muskeleindrücke und der Klappenorientierung von *Lithiotis* hat der Unterzeichnete in dem Referat (N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. 327, Otto M. Reis, Über Lithiotiden) angegeben, daß G. Böhm bei seiner Bearbeitung dieser Fossilien ein wichtiges Merkmal übersehen hätte. Diese Fassung des wichtigsten Punktes der vom Ref. durchaus gebilligten Resultate der Reis'schen Arbeit ist zu kurz und daher nicht verständlich. Es hätte heißen müssen: G. Böhm hat auf ein sehr fragmentäres, nicht einmal zum Beweis der Bivalvennatur von *Lithiotis* als vollkommen beweiskräftig herbeizuziehendes Exemplar aus den grauen Kalken und auf dessen Muskelorientierung sehr weitgehende und offenbar unzutreffende Folgerungen über die Stellung der Lithiotiden im System der Bivalven begründet. F. Frech.

Personalia.

Im April dieses Jahres starb zu Paris der bekannte französische Mineraloge und Physiker **H. Dufet**.

Baron **Alexander von Bistram** ist am 16. Juli in seiner Heimat Kurland bei einem Aufstande in der Kirche ermordet worden. Die Wissenschaft verdankt ihm eine geologische Aufnahme der Umgebung des Val Solda zwischen Luganer und Comer See und eine Beschreibung der Fauna des unteren Lias jener Gegend (Ber. Nat. Ges. Freiburg i. B. 13 u. 14. 1903). Er beteiligte sich ferner zusammen mit Dr. Hoek an der geologischen Forschungsreise Prof. Steinmann's nach Argentinien, Bolivien und Peru.

Dr. **Walter Schiller** ist als Nachfolger von Prof. Dr. Hauthal als Vorstand der geologischen Abteilung des Museo de La Plata und zugleich als Landesgeologe für die Provinz Buenos Aires nach Argentinien gegangen.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Anderson. C.: An association of Natrolite and Datolite at Pokolbin, New South Wales.
Records of the Australian Museum. **5. 1904.** Part 2. 4 p.

Anderson. C.: Mineralogical notes No. 1. — Topaz. Beryl. Vesuvianite, Tourmaline and Wolframite.
Records of the Australian Museum. **5. 1904.** Part 5. 296—305. Mit 3 Taf.

Böggild. O. B.: The minerals from the Basalt of East-Greenland.
Meddelelser om Grönland. **28. 1905.** 99—129. Mit 11 Fig. im Text.

Day. David T.: Mineral resources of the United States. Calendar year 1903.
United States geological Survey. Washington **1904.** 1204 p.

Dewalque. G.: Catalogue des météorites conservés dans les collections belges.
Ann. Soc. géol. de Belgique. **32. 1905.** Mémoires. M 15—M 19.

Fedorow. E. v.: Einige Folgerungen aus dem Syngonieellipsoidgesetze.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905.** 332—356. Mit 2 Textfig.

Fletcher. L.: 1. On various masses of meteoric iron reported to have been found in Great Namaqualand and the adjacent region. — 2. Historical Note relative to the meteoric framents labelled „Cape of Good Hope“ and Great Fish River. — 3. Note relative to the history of the mass of meteoric iron brought by Dr. F. P. Moreno from Caperr, Patagonia.
Min. Mag. **14. 1904.** 28—42.

Friedel. G.: Sur la loi de Bravais et la loi des macles dans Haüy.
Bull. soc. franc. de min. **28. 1905.** 6—12.

Gaubert. P.: Minéraux nouveaux.
Bull. soc. franc. de min. **28. 1905.** 34—36.

Goldschmidt. V.: Flächen oder Zonen als Ausgang der Formenentwickelung.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905.** 383—391. Mit 1 Taf. u. 5 Textfig.

Goldschmidt, V.: Formensystem aus Accessorien, abgeleitet am Topas.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905.** 377—384. Mit 3 Taf.

Gonnard, F.: Notes minéralogiques (1. Sur les faces de la zone ph[1] du feldspath potassique. 2. Des associations minérales de la boulangerite de la Haute-Loire.
Bull. soc. franç. de min. **28. 1905.** 21—24.

Gonnard, F.: Sur le microcline du Vizézy.
Bull. soc. franç. de min. **28. 1905.** 17—20. Mit 5 Textfig.

Granderye, L. M.: Détermination des espèces minérales.
Paris **1904.** 184 p. Mit 11 Textfig.

Haag, F.: Zu E. v. Fedorow's Notiz, betreffend ein Minimumproblem in der Gestaltenlehre.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905.** 497.

Hoffmann, J. F.: Chemische Gleichungen der Bildung fossiler Brennstoffe.
Gerland, Beiträge z. Geophysik. **7. 1905.** 327—378. Mit 4 Textfig.

Jaeger, F. M.: Über Benzylphtalimid und Benzylphtalisoimid, ein erster Beitrag zur Erforschung des Zusammenhangs zwischen Polymorphie und chemischer Desmotropie.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905.** 371—376. Mit 3 Textfig.

Kunz, G. F.: The production of precious stones in 1903.
Mineral resources of the United States. Washington **1904.**

Lacroix, A.: Note sur la minéralogie de Tahiti.
Bull. soc. franç. de Min. **27. 1904.** 272—278.

Lacroix, A.: Sur la grandidiérite.
Bull. soc. franç. de Min. **27. 1904.** 257. 258.

Meigen, W.: Beiträge zur Kenntnis des kohlensauren Kalks. II.
Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br. **1905.** 38—54.

Meigen, W.: Beiträge zur Kenntnis des kohlensauren Kalks. III.
Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br. **1905.** 55—74.

Mendenhall and **Schrader**: The mineral resources of the Mt. Wrangell District, Alaska.
U. S. geol. Survey. **1903.** 71 p. 10 Taf.

Nold, A.: Grundlagen einer neuen Theorie der Kristallstruktur. Zweite Abhandlung.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905.** 433—474. Mit 2 Taf. u. 3 Textfig.

Novarese, Vittorio: La grafite nelle alpi piemontesi.
Atti R. Accad. d. scienze Torino. **40.** 8. Jan. **1905.** 16 p.

Penfield, S. L.: On crystal drawing.
Amer. Journ. **19. 1905.** 39—75.

Prandl, W.: Über den Ardennit.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905.** 392—395.

Royer, Le, **Brun**, A. et **Collet**: Synthèse du périclase.
Arch. des sc. phys. et nat. Genève. (4.) **18.** 1 p. **1904.**

Sauer, A.: Mineralogie und Kristallographie.
4°. Vollständig in 6 Abteilungen. Mit 26 farbigen Tafeln und mehreren 100 Textbildern. Stuttgart. Kosmos. Gesellschaft der Naturfreunde. Franckh'sche Verlagshandlung. 1. Abteilung. **1905**.

Simmersbach, Bruno: Die nutzbaren mineralischen Bodenschätze in der kleinasiatischen Türkei.
Zeitschr. f. das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuß. Staat. **52**. **1904**. 515—556.

Petrographie. Lagerstätten.

Alcalá, M.: Les gisements de pétrole de Pichucalco, Chiapas.
Mem. y Revista de la Soc. Cient. Antonio Alzate. **13**. Mexico **1903**. 311—326. Pl. IV.

Barrow, G.: On the Moine Gneisses of the East-Central Highlands and their position in the Highlands Sequence.
Quart. Journ. geol. Soc. London. **1904**. 47 p. Mit 1 geol. K., 4 Taf. u. 9 Textfig.

Boulton, W. S.: The igneous rocks of Pontesford Hill (Shropshire).
Quart. Journ. geol. soc. London. **1904**. 37 p. Mit 1 geol. K., 5 Taf. u. 4 Textfig.

Cortese, E.: Eisenerze der Maremmen und auf Elba.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 145. 146.

Day, David T.: The Stone industry in 1903.
United States geological survey. Washington **1904**. 208 p.

Duparc, Louis et **Pearce**, Francis: Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord dans la Rastesskaya et Kizélowskaya-datcha (gouvernement de Perm). II. Mémoire.
Mém. soc. de phys. et d'hist. nat. de Génève. **34**. Fasc. 3. Genf **1905**. 383—602. Mit 30 Fig., 1 K., 3 Taf. u. 29 Abb. im Text.

Ermisch, K.: Neue Untersuchungen B. Lotti's auf Elba: Silberhaltige Bleierze bei Rosseto.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 141—145. Mit 1 Textfig.

Glasser, E.: Richesses minérales de la Nouvelle Calédonie.
Paris **1904**. 560 p. Mit 6 Taf.

Hintz, A.: Chemische und physikalisch-chemische Untersuchung der Kaiser Ruprecht-Quelle zu Rhens bei Koblenz.
Wiesbaden **1904**. 36 p.

Hoen, A. B.: Discussion of the requisite qualities of lithographic limestone, with report on tests of the lithographic stone of Mitchell Co., Java.
Iowa geol. Survey. **13**. Ann. rep. f. 1902. **1903**. 340—352. 1 Taf.

't Hoff, J. H. van: Zur Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. 1. Heft. Braunschweig bei F. Vieweg & Sohn. **1905**. VI u. 85 p. Mit 34 Abb.

Iddings, Joseph: Quartz-feldspar-porphyry (Granophyro Liparose-Alaskose) from Llano, Texas.
Journ. of geol. **12**. **1904**. 225—231.

Klemm, G.: Über einen bemerkenswerten Aufschluß im Melaphyr bei Messel.
Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde. (4.) **24**. **1903**. 9—16. Mit 2 Fig. im Text.

Klemm, G.: Über einen Einschluß im Marmor von Auerbach an der Bergstraße.
Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde. (4.) **24**. **1903**. 3—8. Mit 2 Taf.

Koch, A.: Basaltlakkolith im Várhegy von Ajnacskö.
Földtani Közlöny. **34**. **1904**. 307—310.

Kuntz, J.: Kupfererzvorkommen in Südwestafrika. (Fortsetzung.)
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**. **1904**. 402—405. Mit 2 Textfig.

Loredo, J. A.: Estadistica Minera del Peru en 1903.
Boletin del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru. No. 14. **1904**. 45 p.

Luczizky, W. v.: Petrographische Studien zwischen Erbendorf und Neustadt an der Waldnaab (Oberpfalz).
Centralblatt f. Min. etc. **1904**. 577—596.

Macco, A.: Die Eisenerzlagerstätten am Lake Superior. (Fortsetzung und Schluß.)
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**. **1904**. 377—399. Mit 12 Textfig.

Macco, A.: Südafrikanische Diamanten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 146. 147.

Meigen, W.: Über die angebliche Bildung von Dolomit im Neckar bei Cannstatt.
Ber. Oberrhein. geol. Vereins. **1904**. 2 p.

Nordenskjöld, O.: On some specimens of rocks collected by Knuse on the east coast of Greenland.
Meddelelser om Grönland. 27. Heft. **1904**.

Petrascheck, W.: Über Gesteine der Brixener Masse und ihrer Randbildungen.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **54**. **1904**. p. 47—74. Taf. 4.

Phalen, W. C.: Notes on the rocks of Nugsuaks Peninsula and its environs, Greenland. Part I.
Smiths. Misc. Coll. Washington **1904**. 30 p. Mit 3 Taf.

Popoff, B.: Eine neue Untersuchungsmethode der Sphärolithbildungen.
Travaux de la Soc. Imp. des Naturalistes de St. Pétersbourg. **33**. (5.) Section de Géol. et Min. 19—44. Taf. II. **1903**.

Richter, K.: Der körnige Kalk des Kalkberges bei Raspenau in Böhmen.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. **54**. **1904**. 169—214. 3 Fig.

Romberg, J.: Über die chemische Zusammensetzung der Eruptivgesteine in den Gebieten von Predazzo und Monzoni.
Anhang zu den Abhandl. k. preuß. Akad. Wiss. vom Jahre **1904**. 135 p. 1 Taf. 1 Tab.

Romeu, A. de: Sur une enclave en allogènes de l'andésite supérieure du Lioran (Cantal).
Bull. soc. franç. de Min. **27**. **1904**. 270, 271.

Roussel, J.: L'auréole calcaire des massifs granitiques des Pyrénées.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4**. **1905**. 588—590.

Sachs, A.: Die Erze, ihre Lagerstätten und hüttentechnische Verwertung für Studierende an Universitäten, technischen Hochschulen und Bergakademien.
Leipzig u. Wien bei Franz Deuticke. **1905**. 74 p. Mit 25 Textfig.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Choffat, P.: Les tremblements de terre de 1903 en Portugal.
Comm. da Commiss. Serv. geol. Portugal. **5**. **1904**. 279—306. 1 Taf.

Cole, B.: Storage reservoirs of Stony Creek, California.
U. S. geol. Survey. **1903**. 68 p. 16 Taf.

Deecke, W.: Das skandinavische Erdbeben vom 23. Oktober 1904 und seine Wirkungen in den südbaltischen Ländern.
9. Jahresber. Geogr. Ges. Greifswald 1905. **1904**. 26 p. 1 Taf.

Fox, Francis: The Boring of the Simplon Tunnel, and the Distribution of Temperature that was encountered.
Proc. Roy. Soc. Ser. A. **76**. No. A 507. **1905**. 29—33.

Geinitz, E.: Die Einwirkung der Silvestersturmflut 1904 auf die mecklenburgische Küste.
Mitt. Großh. Mecklenb. Geol. Landesanstalt Rostock **1905**. 8 p. 12 Taf.

Guillet, E. A.: Los pozos artesianos del Callao.
Bol. del Cuerpo de Ingenieras de Minas del Perú. No. 4. Lima **1903**. 41 p. 10 Taf. u. K.

Heilprin, A.: The Tower of Pelée.
Philadelphia und London **1904**. 62 p. 22 Taf.

Heim, A.: Über die geologische Voraussicht beim Simplon-Tunnel. Antwort auf die Angriffe des Herrn Nationalrat Ed. Sulzer-Ziegler.
Eclogae geol. Helvet. **8**. **1904**.

Hernando y Monge, D. Benito: Estudios sobre desarrollo de médanos.
Memorias de la Real Sociedad española de Historia natural. **3**. **1905**. 189—270. Mit 36 Taf.

Heß, H.: Die Gletscher.
Braunschweig **1904**. 426 p. 72 Fig. 4 K.

Högbom, A. G.: Om s. k. „jäslera“ och om villkoren för dess bildning.
Geol. Fören. Förh. **27. 1905.** 19—36. 2 fig.

Iddings, Joseph: A fracture valley system.
Journ. of geol. **12. 1904.** 94—105. Mit 1 K.

Lacroix, A.: La montagne Pelée et ses éruptions.
Publ. par l'Académie des Sciences. Paris **1904.** 4^0. 662 p. 238 Fig. im Text. XXX plchs.

Langille, Plummer, Dodwell, Rixon, Leiberg, Gannett: Forest Conditions in the Cascade Range Forest Reserve Oregon.
U. S. geol. Survey. **1903.** 398 p. 41 Taf. 1 K.

Linstow, O. v.: Die Grundwasserverhältnisse zwischen Mulde und Elbe südlich Dessau und die praktische Bedeutung derartiger Untersuchungen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 121—135. Mit 1 Textfig.

Lippincott, J. B.: California Hydrography.
U. S. geol. Survey. **1903.** 488 p. 1 K.

Martonne, E. de: Le developement des côtes brétonnes et leur étude morphologique.
Travaux scientifiques de l'Université de Rennes. **2.** Heft 3. **1903.** 333—348.

Newell, F. H.: Report of progress of stream measurements for the Calendar year 1902.
Pl. I—IV. **1903.** U. S. geol. Survey.

Popoff, B.: Zur Frage von der Entstehung terrassenähnlicher Abstufungen an moränenbedeckten Gebirgsabhängen unter Inlandeis gewesener Gebiete.
Verhandl. Russisch. mineralog. Ges. St. Petersburg. **41.** (2.) **1903.** 55—64.

Rafter, G. W.: The relation of rainfall to run-off.
U. S. geol. Survey. **1903.** 102 p.

Rekstad, J.: Fra Jostedalsbraeen.
Bergens Museums Aarbog **1904.** 3—95. Mit 41 Taf.

Sapper, K.: In den Vulcangebieten Mittelamerikas und Westindiens.
Stuttgart **1905.** 6 u. 334 p. 33 Taf.

Schmidt, C.: Über die Geologie von Nordwest-Borneo und eine daselbst entstandene „Neue Insel“.
GERLAND's Beitr. z. Geophys. **7.** Leipzig **1904.** 121—136. Taf. 6.

Sernander, R.: Flytjord i svenska fjälltrakter. En botanisk-geologisk undersökning.
Geol. Fören. Förh. **27. 1905.** 42—84. 11 Fig.

Shaler, N. S.: Elementarbuch der Geologie für Anfänger. Übersetzung von C. VON KARCZEWSKA.
Dresden **1903.** 308 S.

Sieberg, A.: Handbuch der Erdbebenkunde.
Braunschweig **1904**. 362 p. 113 Fig.

Stuart-Menteath: Los fenómenos volcánicos de los Pirineos.
Bol. de la Soc. Aragonesa de Ciencias Naturales. **1**, 4. **1904**. 68—76.

Tight, W. D.: Drainage modifications in southwestern Ohio and adjacent parts of West Virginia and Kentucky.
U. S. geol. Survey. **1903**. 1—108. 12 Taf.

Villarello, Juan de: Estudio de la hidrologia interna de los alrededores de cadereyta Mendez, estado de Queretaro.
Parergones del Instituto geologico de Mexico. **1**. No. 6. **1904**. 155—208. Mit 3 Taf.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ampferer, O.: Studien über die Inntalterrassen.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **54**. **1904**. 91—160. Taf. 5.

Beyer and **Young**: Geology of Monroe County.
Iowa geol. Survey. **13**. Ann. rep. f. 1902. **1903**. 356—433. 1 Taf. 1 K.

Bourgeat: Sur quelques lacs du Jura qui sont disparus depuis le Glaciaire.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4**. **1905**. 662—665.

Calvin, S.: Geology of Chickasaw County.
Iowa geol. Survey. **13**. Ann. rep. f. 1902. **1903**. 158—292. 1 K.

Calvin, S.: Geology of Howard County.
Iowa geol. Survey. **13**. Ann. rep. f. 1902. **1903**. 25—80. 2 K.

Calvin, S.: Geology of Mitchell County.
Iowa geol. Survey. **13**. Ann. rep. f. 1902. **1903**. 296—338. 1 K.

Carter, W. L.: River Capture in the Don System.
Geol. Mag. Dec. 5. **1**. **1904**. 544—546.

Carter, W. L.: The Glaziation of the Don and Dearne Valleys.
Geol. Mag. Dec. 5. **1**. **1904**. 546—551.

Chalmers, R.: The Geomorphic origin and development of the raised shore lines of the St. Lawrence Valley and Great Lakes.
Am. Journ. of Sci. **18**. **1904**. 175—179.

Compter, G.: Der mittlere Keuper in der Umgegend von Apolda.
Zeitschr. f. Naturw. Stuttgart **1904**. 81—117. 1 K.

Denegri, M. A.: Informes de la Comision del Cerro de Pasco.
Boletin del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru. No. 16. **1904**. 43 p. Mit Textabb.

Douvillé, H.: Les Explorations de M. de Morgan en Perse.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4**. **1904**. 539—553. 6 Fig.

Fournier, E.: Nouvelles études sur la Tectonique du Jura Franc-Comtois.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4**. **1904**. 497—512. 14 Fig.

Frech, F.: Bau und Bild Österreichs (Referat über das Werk von Diener, Hörnes, Suess und Uhlig).
Geogr. Zeitschrift. **10**. **1904**. 253—343. Taf. 2.

Girty, G. H.: The carboniferous formations and faunas of Colorado.
U. S. geol. Survey. **1903**. 546 p. 10 Taf.

Grossouvre, A. de: Sur la distribution verticale des Orbitoides.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4**. **1904**. 513—514.

Hall, Ch. E.: Notes on a geological section from Iguala to San Miguel Totolapa, State of Guerrero.
Mem. y Revista de la Soc. Cient. Antonio Alzate. **13**. Mexico **1903**. 327—335. Pl. V u. VI.

Hoyer, W.: Heersumer Schichten und Korallenoolith bei Ahlem, nordwestlich von Hannover.
Jahrb. k. preuß. geol. Landesanstalt f. 1903. **24**, 2. **1904**. 211—330.

Jacob, Ch.: Aptien supérieur et Albien du Vercors.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4**. **1904**. 516—517.

Jacob, Ch.: Sur l'âge des Couches à phosphates de Clansayes près Saint-Paul-Trois-Château (Drôme).
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4**. **1904**. 517—518.

Kayser, E.: Abriß der geologischen Verhältnisse Kurhessens.
(Sonderabdruck aus Hessler, Hessische Landes- und Volkskunde. **1**.) Marburg **1904**. 26 p. 1 K.

Lemoine, P. und **Rouyer**, C.: Sur l'allure des plis et des failles dans la Basse-Bourgogne.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4**. **1905**. 561—568. t. 15.

Lory, P.: Sur les couches à *Phylloceras Loryi* des Alpes occidentales.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4**. **1905**. 641—643.

Lory, P.: Sur les vallées de la région grenobloise.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4**. **1905**. 645.

Macbride, Th. H.: Geology of Kossuth, Hancock, and Winnebago Counties.
Iowa geol. Survey. **13**. Ann. rep. f. 1902. **1903**. 84—122. 1 Taf. 3 K.

Mariani, E.: Appunti geologici sul Secondario del Lombardia Occidentale.
Atti Soc. Ital. di Sci. Nat. **43**. **1904**. 113—157.

Mendenhall, W. C.: Reconnaissance from Fort Hamilton to Kotzebue Sound, Alaska.
U. S. geol. Survey. **1902**. 1—68. 9 Taf.

Négris, Ph.: Etude concernant la dernière regression des mers 2.
Bull. soc. géol. Franc. 4. sér. **4**. **1905**. 591—606.

Pervinquiere, L.: Etude géologique de la Tunisie centrale.
Carte géologique de la Tunisie. Paris **1903**. 348 p. 3 Taf. 1 K.

Paläontologie.

Abel, O.: Die Sirenen der mediterranen Tertiärbildungen Österreichs.
Abh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **19. 1904.** 6 u. 223 p. 7 Taf.

Delgado, J. F. N.: Faune Cambrienne du Haut-Alemtejo (Portugal).
Comm. da Commiss. Serv. geol. Portugal. **5. 1904.** 307—374. 6 Taf.

Depéret, Ch.: Sur les caractères et les affinités du genre *Chasmotherium* Rütimeyer.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4. 1905.** 569—587. t. 16.

Douvillé, H.: Sur la structure des Orbitolines.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4. 1905.** 653—661. t. 17.

Douvillé, H.: Sur quelques Rudistes à Canaux.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4. 1904.** 519—538. t. 13 u. 14.

Eastmann, C. R.: On Upper Devonian Fish Remains from Colorado.
Am. Journ. of Sci. **18. 1904.** 253—260.

Felix, J.: Polypiers du Senonien Portugais (übersetzt aus der Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **55.** 1903. 45—55).
Comm. da Commiss. Serv. geol. Portugal. **5. 1904.** 375—388. 1 Taf.

Fritsch, A.: Paläozoische Arachnideen.
80 p. 15 Taf. Prag **1904.**

Gothan, W.: Die Jahresringbildung bei den Araucaritenstämmen in Beziehung auf ihr geologisches Alter.
Naturw. Wochenschrift. N. F. **3. 1904.** 913—917.

Graban, A. W.: Phylogeny of Fusus and its allies.
Smithsonian miscellaneous Collections. Pt. of **44.** Washington **1904.** 152 p. 18 Taf.

Hay, O. P.: On some Fossil Turtles belonging to the Marsh Collection in Yale Universitary Museum.
Am. Journ. of Sc. **18. 1904.** 261—276. Taf. 11—16.

Jaekel, O.: K. A. v. Zittel, der Altmeister der Paläontologie.
Naturw. Wochenschrift. Jena **1904.** 7 p.

Jahn, J. J.: Einige neue Fossilienfundorte in der ostböhmischen Kreideformation.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **54. 1904.** 75—90.

Jensen, A. S.: Studier over nordiske Mollusker: 2 *Cyprina islandica.*
Vidensk. Medd. fra den naturh. Foren. i. Kbhvn. **1902.** 33—42.

Laßwitz, R.: Die Kreide-Ammoniten von Texas (Collectio F. Roemer).
Geol. u. pal. Abh. v. Koken. N. F. **6.** Jena **1904.** 223—408.

Lisson, Carlos J.: Los Tigillites del Salto del Fraile y algunas Sonneratia del Morro Solar.
Boletin del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru. No. 17. **1904.** 64 p. u. 38 Textfig.

Lorenz, L. v.: Das Becken der Stellerschen Seekuh.
Abh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **19. 1904.** 11 p.

Macoun, J.: Catalogue of Canadian Birds Pt. 3 Sparrows. Swallows Vireos. Warblers, Wrens, Titmice and Thrushes.
Geol. Surv. Canada. Ottawa **1904.** 4 p. u. 415—733 u. 23 p.

Man, J. G. de: Beschreibung einiger brachyurer Krebse aus posttertiären Schichten der Minahassa, Celebes.
Samml. d. geolog. Reichsmuseums in Leiden. Ser. I. **7. 1904.** 254—278. Taf. 9 u. 10.

Merriam, J. C.: The Types of Limb-structure in the triassic Ichthyosauria.
Amer. Journ. of Science. **19. 1905.** 23—30. 7 Fig.

Nathorst, A. G.: Die oberdevonische Flora des Ellesmere-Landes.
Rep. Sec. Norweg. arctic. Exped. in the Fram 1898—1902. Kristiania **1904.** 22 p. 7 Taf.

Osborn, H. F.: An Armadillo from the Middle Eocene (Bridger) of North American.
Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **20. 1904.** 163—165.

Osborn, H. F.: Manus, Sacrum and Caudals of Sauropoda.
Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **20. 1904.** 181—190.

Osborn, H. F.: New Oligocene Horses.
Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **20. 1904.** 167—179.

Osborn, H. F.: Reclassification of the Reptilia.
The american Naturalist. Febr. **1904. 38.** 93—115.

Osborn, H. F.: The Great Cretaceous Fish *Portheus molossus* Cope.
Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **20. 1904.** 377—381. t. 10.

Osborn, H. F.: The skull of Creosaurus.
Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **19. 1903.** 697—701.

Pereira da Costa, F. A.: Mollusques Tertiaires du Portugal. Planches de Céphalopodes, Gastéropodes et Pélécypodes, accompagnées d'une explication sommaire et d'une esquisse géologique par G. F. Dollfus, J. C. Berkeley Cotter et J. P. Gomes.
Comm. serv. géol. du Portugal Lisbonne. **1903—1904.** 6 u. 46 p. t. 29—37 u. 1—22.

Priem, F.: Sur les Poissons du Bartonien et les Siluridés et Acipenséridés de l'Eocène du Bassin de Paris.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4. 1904.** 42—47. 8 fig.

Priem, F.: Sur les Poissons fossiles des Terrains Tertiaires sup. de l'Hérault.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4. 1904.** 285—294. 12 fig.

Raulin, V.: Sur la fixité de l'espèce et le transformisme.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4. 1904.** 554—560.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Vorläufige Mitteilung über die Fauna der Trias und des Jura von Kotel (Bulgarien).

Von **P. Bakalow**, z. Z. in Freiburg i. B.

Die von mir gesammelten und von meinem Lehrer Herrn Prof. Zlatarsky mir zur Verfügung gestellten Fossilien von Kotel, welche sich in der geologischen Sammlung in Sofia befinden, und deren Bearbeitung ich unter der Leitung des Herrn Prof. Steinmann begonnen habe, stellen eine interessante Fauna dar, welche ich hier kurz aufzählen möchte.

Zunächst möge eine Bemerkung über die vorhandene Literatur vorausgeschickt werden.

Prof. Toula hat in seinen „Untersuchungen im östlichen Balkan" (Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wiss. **57**. 1890. Wien) einige Fossilien aus der „Fauna der korallenführenden Etage bei Kotel" (l. c. p. 21) aus dem Cenoman beschrieben. Später hat Prof. Steinmann eine Arbeit „Über triadische Hydrozoen vom östlichen Balkan" über *Parkeria*-ähnliche Fossilien, welche ihm Toula aus diesem Orte gesandt hatte, publiziert. Nach dieser Publikation, welche ein triadisches Alter der Fauna festgestellt hat, konnte man diese Ablagerungen nicht mehr als Cenoman bezeichnen. In seiner geologischen Karte Bulgariens kartiert Prof. Zlatarsky diese Ablagerungen auch als Trias. Meine Beobachtungen haben mich überzeugt, daß diese Absätze in der Tat nicht zum Cenoman, sondern zur Trias gerechnet werden müssen, obwohl sie dort über jurassischen Ablagerungen liegen, was auf verwickelte Lagerungsverhältnisse schließen läßt. Die stratigraphisch-tektonischen Untersuchungen und die Kartierung dieses Gebiets sind von mir begonnen und werden noch in diesem Sommer abgeschlossen werden.

Ich lasse jetzt die Liste der bestimmten Fossilien folgen:

Fauna der Trias.

Astrocoenia bulgarica n. sp.
" *fuscina* n. sp.
Cyathocoenia Koteli n. sp.
Isastraea profunda Rs.
" *grandiflora* n. sp.
" *(Latimaeandra) labyrinthica* Klipst. sp.
" cf. *norica* Frech
" cf. *Bronni* Klipst.
Thamnastraea grassa n. sp.
" *profunda* n. sp.
Margarastraea? Klipsteini Frech
Astraeomorpha confusa Winkl sp.
" *Zlatarskii* n. sp.

Die Bearbeitung der Montlivaltien und Thecosmilien ist noch nicht beendigt.

Von Echinoiden liegen nur einige Cidariten-Stacheln von einer besonderen Form vor, welche ich als

Cidaris poculiformis n. sp.

bezeichnen möchte.

Von Cephalopoden fand sich nur

Orthoceras elegans Münst.

Die Untersuchung der Tabulaten, welche mit den paläozoischen Tabulaten große Ähnlichkeit zeigen, ist noch nicht vollendet.

Die Hydrozoen, *Heterastridium* und *Stoliczkaria*, sind von Prof. Steinmann beschrieben (l. c.); auch die Frech'sche Gattung *Stromatomorpha* gehört zu den Hydrozoen, nicht zu den Korallen.

Auf der Unterseite von *Cyathocoenia* sind einige Brachiopoden angewachsen.

Crinoidea.

Pentacrinus Fuchsii Laube
" *laevigatus* Münst.
Encrinus granulosus Miller
Entrochus insignis Toula.

Fauna des Jura.

Ammonoidea.

Fam. Phylloceratidae
Phylloceras heterophyllum Sow.
Fam. Aegoceratidae
Aegoceras angulatum Schloth.
" *brevispina* Sow.
Arietites Bucklandi Sow.

Fam. Harpoceratidae

Harpoceras insigne Sch.

Fam. Stephanoceratidae

Stephanoceras Humphriesianus Sow.

Belemnoidea.

Fam. Belemnitidae

Belemnites giganteus Schl.
" *Nodotianus* d'Orb.
" *sulcatus* Müller
" *Blainvillei* Voltz
" *exilis* Qu.
" *elongatus* Müller
" *bicanaliculatus* d'Orb.
" *faseolus* Dum.
" *virgatus* Mayer.

Crinoidea.

Pentacrinus tuberculatus Mill.
Extracrinus aff. *subangularis* Mill.

Die Lias- und Trias-Crinoiden finden sich nur als Stielglieder. Dieselben bilden im Lias 0,50—1 m dicke Konglomeratbänke — Crinoiden-Konglomerate.

Vergleicht man die Korallenfauna der Trias von Kotel mit der Zlambachfauna, so zeigt sie eine große Ähnlichkeit, doch fanden sich einige neue Formen. Es finden sich darunter solche Formen, welche den Tetrakorallen sehr nahe stehen[1].

Über die geologischen Verhältnisse dieser fossilführenden Schichten teile ich hier nichts mit, weil die geologischen Untersuchungen dort noch nicht beendet sind.

Geologisches Institut Freiburg i. Br., Juli 1905.

Zirkon aus Tasmanien.

Von **R. Brauns** in Kiel.

Seit einiger Zeit wird in Idar und Oberstein Zirkon verarbeitet, der aus Tasmanien importiert wird, den genaueren Fundort habe ich nicht in Erfahrung bringen können. Es sind abgerollte Kristalle, unter denen man aber immer einige findet, die

[1] Mir liegen einige *Stylophyllopsis*-ähnliche Stücke vor, von welchen ich jedoch noch nicht sprechen möchte, weil die geringe Zahl der Materialien mir nicht erlaubt, eine genaue Prüfung dieser von Frech begründeten Gattung vorzunehmen.

zu Messungen brauchbar sind, manche haben sogar völlig ebene und glänzende Flächen und geben einfache, klare Reflexbilder. Die Kristalle erreichen eine Kantenlänge von 1 cm und sind bis auf eine Stelle ringsum ausgebildet: diese Stelle hat die Lage einer Kristallfläche, ist aber wulstig und sieht weniger so aus, als ob der Kristall hiermit aufgewachsen gewesen wäre, vielmehr so, als ob er hier beim Wachsen gegen ein Hindernis gestoßen wäre; die Kristalle machen im übrigen den Eindruck, als ob sie in einem Gestein eingewachsen sich gebildet hätten. Sie besitzen gelbbraune, ein wenig ins violette gehende Farbe und sind vollkommen durchsichtig; im Handel vorkommende hell gefärbte Kristalle von diesem Fundort habe ich im Verdacht, daß sie durch Erhitzen entfärbt sind, unter dem Rohmaterial, das ich in Idar gesehen habe, habe ich solche helle Zirkone nicht gefunden. Dieser Zirkon kann nämlich durch gelindes Erhitzen sehr leicht entfärbt werden, es genügt, ihn mit Zunder zu umwickeln und diesen zu verbrennen; in meinem Mineralreich p. 223 habe ich bereits darauf hingewiesen. Hiervon wird auch in Idar Gebrauch gemacht und neben dem gelbbraunen Hyazinth kommt farbloser geschliffener Zirkon von dort in Handel, der freilich in kurzem wieder schwach violett-bräunliche Farbe annimmt. Dichroismus ist nicht wahrnehmbar.

An den Kristallen des Tasmanischen Zirkons habe ich folgende Flächen beobachtet:

p = P (111), v = 2P (221), s = 3P (331)
x = 3P3 (311), m = ∞P (110), a = ∞P∞ (100).

Diese Flächen treten zu folgenden Kombinationen zusammen:

p . v . — p . a . x . — p . a . m . x . — p . a . m . s . x und — p . v . s . m . a . x.

In diesen sind die einzelnen Flächen oft sehr ungleich groß entwickelt, so daß man sich an vielen Kristallen ohne Messung gar nicht orientieren kann. Die Prismenflächen sind in der Regel klein, nur selten bedingen sie den Habitus; unter den Pyramiden ist p immer vorhanden und in der Regel mit einigen großen Flächen entwickelt, während die übrigen klein sind, v stumpft die Kanten von x gerade ab und war an zwei Kristallen mit großen Flächen vorhanden, s ist meist klein. An einem der Kristalle mit p . a . m . x war p mit einer, x mit zwei großen Flächen entwickelt, der Kristall unsymmetrisch tafelig, die anderen Flächen von p und x waren klein und fehlten zum Teil; die Prismenflächen waren vollzählig. An einem andern Kristall mit p . s . a . m . x herrschte eine Fläche von x, drei Flächen von p und zwei Flächen von a vor, die andern Flächen waren klein und sehr klein, an einem dritten Kristall mit denselben Formen war eine Fläche

von a groß und der Kristall hiernach tafelig, die andern Flächen von a und die von m waren sehr klein, ebenfalls die von s sehr klein und unvollzählig, die von p und x sehr ungleich ausgedehnt.

Der Kristall mit den besten Flächen war zugleich der flächenreichste, alle oben genannten Flächen treten an ihm auf; p, v und x groß, s, a und m klein, die Fig. 9, 14 und 16 auf Taf. 49 und 50 von KOKSCHAROW's Materialien zur Mineralogie Rußlands geben ein Bild dieser Form.

An diesem Kristall wurden die folgenden Winkel gemessen:

Kantenwinkel von P = 56° 39′ und 56° 39½′ bei vollkommen klaren und einfachen Reflexen, 56° 41′ und 56° 42½′ bei weniger vollkommenen, aber noch guten Reflexen (berechnet nach KOKSCHAROW 56° 40′ 26″, womit der Mittelwert aus diesen vier Messungen 56° 40′ 30″ übereinstimmt).

Winkel über Eck von P = 84° 19′ und 84° 19′ bei ebenfalls vollkommenen Reflexen, 84° 18′ und 84° 15½′ bei weniger guten Reflexen (berechnet nach KOKSCHAROW 84° 19′ 46″).

Außerdem habe ich an diesem Kristall gemessen:

	Mittel	Beste Messung	Berechnet nach KOKSCHAROW
P (111) : 2P (221)	= 18° 55½′	18° 55′	18° 55′ 55″
2P (221) : 3P (331)	= 8 41¼	8 42	8 41 46
3P (331) : ∞P (110)	= 20 10½	20 7½	20 12 26
∞P (110) : P (111)	= 47 48½	47 49½	47 50 7
∞P∞ (100) : P (111)	= 61 39	—	61 39 47
∞P∞ (100) : 3P3 (311)	= 31 42	—	31 43 14
3P3 (311) : P (111)	= 29 57	—	29 56 32
3P3 (311) : 2P (221)	= 23 38	23 40	23 38 23

In den Winkelwerten stimmt somit der Zirkon aus Tasmanien mit dem russischen sehr nahe überein.

An den andern Kristallen waren so genaue Messungen nicht möglich, weil sie stärker abgerollt und die Reflexe hierdurch mehr verschleiert waren, aber sie genügten doch vollkommen, um in jedem einzelnen Fall die Flächen aus den gemessenen Winkeln mit Sicherheit zu bestimmen.

Besprechungen.

H. Rosenbusch: Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Bd. I. Zweite Hälfte: Die petrographisch wichtigen Mineralien. Spezieller Teil. Vierte neu bearbeitete Auflage von H. Rosenbusch. Stuttgart 1905. 402 p. Mit 206 Fig. im Text, 20 Taf. und einem Anhang: Hilfstabellen zur mikroskopischen Mineralbestimmung.

Der neuen Auflage der ersten Hälfte des Rosenbusch'schen Werkes (dies. Centralbl. 1905. No. 4 p. 119) ist bald auch die zweite Hälfte gefolgt, die nun wie die erste einen abgeschlossenen Band bildet. Auch dieser stellt eine vollständige Umarbeitung (durch H. Rosenbusch) der vorigen Auflage dar, wenn auch die Veränderungen nicht so augenfällige sind, wie die der ersten Hälfte. Schon ein Vergleich der Literaturverzeichnisse zeigt, welches reiche Material in dieser neuen Auflage verarbeitet und für die weiteren Kreise der Petrographen aufgeschlossen ist.

Das Format des Buches ist entsprechend der ersten Hälfte vergrößert zum gleichen Vorteil der mikroskopischen Bilder der Taf. I—XII, in denen zu den Figuren von Taf. XIII Fig. 2 bis Taf. XXIV Fig. 6 der vorigen Auflage noch eine neue (Fig. 4 Taf. XI) einer Mikroklinstruktur, durch Druck im Orthoklas entwickelt (nach K. Futterer), aus Quarzporphyr von Thal bei Eisenach hinzukommt und Fig. 6 Taf. XXII der vorigen Auflage durch die Abbildung einer äußerst feinen mikroperthitischen Verwachsung von Orthoklas und Albit in der Grundmasse des Paisanit der Apache Mountains (nach Osann) ersetzt ist (Taf. X Fig. 5).

Bei der starken Vermehrung des Stoffes ist die Beschränkung auf den bisherigen Umfang des Bandes dadurch erreicht worden, daß einzelne Abschnitte in kleineren Lettern gesetzt wurden. Zugleich hat das Buch noch durch eine übersichtlichere Anordnung des Inhalts, indem vor den einzelnen Abschnitten auch der Inhalt durch die betreffenden Stichworte angegeben ist, für den praktischen Gebrauch wesentlich gewonnen.

Neu aufgenommen wurde eine Anzahl von Mineralien: Periklas, Knopit, Hussakit, Pyrophanit, Geikielith, Eisenspat, Goethit,

Ktypeit (bei Aragonit mit einer Originalnotiz über dieses Mineral in rezenten Oolithen), Hydromagnesit, Manganandalusit (sowie das von ROMBERG, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. VIII. 1892. 340 beschriebene andalusitähnliche Mineral), Grandidierit, Lievrit, Lawsonit, Baddeleyit, Datolith, Bravaisit, Astrolith, Nontronit, Celsian, Hyalophan, Serendibit, Hainit. Die Anordnung der Mineralien ist dieselbe geblieben, nach den Kristallsystemen geordnet. Mit Ausnahme der Feldspatgruppe am Schluß der monoklinen und Anfang der triklinen Mineralien fallen dadurch manche Gruppen, wie rhombische und monokline Pyroxene und Amphibole, Zoisit und Epidot auseinander, dagegen sind diese gemeinsam zusammengestellt in den dem Buche als Anhang beigegebenen Hilfstabellen zur mikroskopischen Mineralbestimmung (8 Taf.), die früher besonders erschienen (N. Jahrb. f. Min. etc. 1890. I. -237-) und nun eine Bereicherung des vorliegenden Buches bilden.

Die Neuerungen jedes einzelnen Kapitels hier anzuführen, ist unmöglich. Sehr vorteilhaft ist die Beigabe zahlreicher stereographischer Projektionsbilder der optischen Verhältnisse der verschiedenen Mineralien und Mineralgruppen. Bei den einzelnen Mineralien sind, soweit bekannt, auch die Schmelzpunkte angegeben und das Vorkommen ist ausführlich behandelt. Die chemischen Verhältnisse sind in der bisherigen Weise dargestellt, in einzelnen Fällen werden auch Analysen angegeben. Manche hätten hierin vielleicht gern mehr gewünscht, doch darf Verf. wohl mit Recht auf seine „Elemente“ verweisen.

Es ist natürlich, daß der Hauptteil der Erweiterung des Inhalts den petrographisch wichtigsten Mineralien zufällt, unter denen die Feldspatgruppe wieder die erste Stelle einnimmt. Um zunächst von den anderen Mineralien einiges zu erwähnen, sei das Folgende bemerkt. Bei Quarz sind die Ätzerscheinungen eingehend behandelt mit 4 neuen Figuren nach PENFIELD und BÖMER. Bei Nephelin ist die Sektorenteilung und Zwillingsbildung, die ESCH aus dem Nephelinit von Etinde angab, im Anschluß an eine diesem entnommene Figur beschrieben. Verf. betont bei diesem Mineral auch, daß die Unterscheidung von Nephelin und Eläolith in neuerer Zeit mit Unrecht vernachlässigt werde. Die rhombischen Pyroxene sind wegen den Beziehungen zu den monoklinen Pyroxenen bezogen auf das Achsenverhältnis a : b : c = 1,0295 : 1 : 0,5868. Die monoklinen Pyroxene sind getrennt in 3 Abschnitte, 1. die Diopsid-Hedenbergit-Reihe, die diopsidischen Pyroxene, mit Diopsid, Hedenbergit, Malakolith, Salit, Diallag und dem „bisher zu Unrecht Salit genannten“ Magnesiumdiopsid, einem „farblosen, schlank prismatischen, oft nach c (001) polysynthetisch verzwillingten, nur 8—9 % CaO enthaltenden, monoklinen Pyroxen, welcher sich außerordentlich leicht in Serpentin umwandelt und neben diopsidischem Augit eine weite Verbreitung in gewissen

silurischen Diabasen Schwedens, in carbonischen des nördlichen Englands, in triadischen des Connecticutsandsteins der Vereinigten Staaten, in Gangdiabasen aus Gneis der Gegend von Rio de Janeiro u. a. O. hat, auch in manchen Basalten vorkommt", mit einem kleinen Achsenwinkel $2E = 32-36^0$; 2. die Augit-Reihe, in der unterschieden werden der diopsidische Augit ($c : \mathfrak{c} = 40-45^0$, $2V$ zwischen 50 und 60^0, sehr schwache Bisektricendispersion) und der basaltische Augit ($c : \mathfrak{c} = 45^0$, $2V$ schwankend, Bisektricendispersion meist beträchtlich), die an TiO^2 reichen (mit starker Dispersion der El.-Achsen) werden noch besonders als Titanaugite unterschieden; 3. die Alkalipyroxene, Akmit, Ägirin, Ägirinaugit, sowie Spodumen und Jadeit, die besonders beschrieben werden. Die monoklinen Amphibole werden in 3 Klassen getrennt, 1. die Strahlsteingruppe, die sesquioxydfreien bis -armen Amphibole, Tremolit, Aktinolith, Nephrit, Smaragdit, Grünerit; 2. die Hornblendegruppe, die sesquioxydreichen Amphibole, gemeine Hornblende, Pargasit, basaltische Hornblende; 3. die Alkaliamphibole, die in 2 Reihen zerfallen, die eisenarmen, die Glaukophane (Glaukophan, Gastaldit, Szechenyit) und die eisenreiche Arfvedsonit-Riebeckit-Reihe (Arfvedsonit, Riebeckit, Hastingsit, Crossit, Krokydolith). Die Strahlsteine und Hornblenden werden auf das Achsenverhältnis $a : b : c = 0{,}5408 : 1 : 0{,}2937$ $\beta = 73^0 58'$ [mit $r = (011)$, $p = (\bar{1}01)$] bezogen (nach TSCHERMAK). Zur Orientierung werden wie beim Augit die Ätzfiguren durch Flußsäure angegeben und durch Abbildungen erläutert. Auch in dem schwierigen Kapitel der Alkaliamphibole sind die optischen Verhältnisse eingehend dargestellt. Die in dieser Gruppe vielfach sich widersprechenden Angaben finden eine Beleuchtung durch eine hier mitgeteilte unveröffentlichte Beobachtung von W. FREUDENBERG, der im Shonkinit des Katzenbuckels eine Na-haltige Hornblende mit wechselnder Orientierung vom Zentrum nach der Peripherie hin konstatierte.

Die Feldspate, die auf Grund der Arbeiten von M. SCHUSTER, F. BECKE, A. MICHEL-LÉVY, F. FOUQUÉ, E. v. FEDOROW, C. VIOLA u. a. eine besonders eingehende Behandlung und Neubearbeitung erfahren haben, sind eingeteilt, 1. Orthoklas und Sanidin, 2. die Reihe der Kali-Baryt-Feldspate (Celsian und Hyalophan), 3. Mikroklin, 4. die triklinen Kalinatronfeldspate oder Anorthoklase, 5. die Kalknatronfeldspate oder Plagioklase, welches letztere Kapitel die wesentlichste Neubearbeitung erfahren hat. Die optische Orientierung der Feldspate wird unterstützt durch die Beigabe von 8 optischen Diagrammen (Taf. XIII—XX) in stereographischer Projektion auf die zur Vertikalachse senkrechte Ebene. Die Diagramme sind von 10 zu 10^0 in Meridiane (die durch die Pole der Fläche M gehen) und Parallelkreise geteilt, und für deren Schnittpunkte die berechneten Schiefen der Auslöschung der Richtung größter Elastizi-

tät ($\mathfrak{a}'$) gegen die Trace von M (Zwillingsgrenze nach dem Albitgesetz) in den diesen Punkten entsprechenden Schnittflächen eingetragen. Die Punkte mit der Auslöschung 0^0 bezw. 90^0 sind durch ausgezogene bezw. gestrichelte rote Kurven verbunden. In die Diagramme sind zugleich eingetragen die Pole der wichtigsten Flächen (M, P, T, l, x, y, n, e, o, p) und die optischen (A und B) und Elastizitätsachsen ($\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$). Die den Tafeln zugrunde gelegten Feldspate sind: Taf. XIII Mikroklin berechnet nach den Werten von USSING, XIV Albit ($Ab_{95}An_5$) von Amelia nach den Angaben von F. BECKE, XV Oligoklasalbit ($Ab_{86}An_{14}$) von Bamle nach H. TERTSCH, XVI Oligoklas ($Ab_{75}An_{25}$) von Twedestrand nach demselben, XVII Andesin ($Ab_{63}An_{37}$) berechnet durch Interpolation aus XVI und XVIII, Labradorit ($Ab_{50}An_{50}$) von der St. Pauls-Insel nach Messungen von E. A. WÜLFING, XIX Bytownit ($Ab_{25}An_{75}$) vom Närödal nach Bestimmungen von F. BECKE, XX Anorthit (Ab_0An_{100}) vom Vesuv nach Bestimmungen von F. BECKE und E. A. WÜLFING. Der Verlauf der Änderung der optischen Eigenschaften der 7 Plagioklase wird gleichfalls durch ein stereographisches Projektionsbild (Textfigur) veranschaulicht.

Die Bestimmung der Auslöschungsrichtungen auf bekannten Flächen oder in bekannten Zonen ist von allen petrographischen Methoden zur praktischen Bestimmung der Plagioklase die wichtigste, und hier steht wieder die Untersuchung der Spaltblättchen nach P und M, sowie die besonders von A. MICHEL-LÉVY durchgeführte Untersuchung der Schnitte mit symmetrischer Auslöschung zur Albitzwillingsgrenze im Vordergrunde. Diese Methoden werden dementsprechend auch in dem vorliegenden Buche am eingehendsten behandelt und insbesondere wird auch die Brauchbarkeit der häufigen Vereinigung von dem Karlsbader Gesetz mit dem Albitgesetz zur Bestimmung berücksichtigt. Von anderen Schnitten und Zonen, die in manchen Fällen auch besondere Wichtigkeit haben können, werden noch besprochen: Schnitte ⊥ zu P oder M, Schnitte ⊥ zu den 3 Elastizitätsachsen, Schnitte ⊥ zu den optischen Achsen, Zone, deren Achse die Normale auf k (100), Zone P/M, so daß einschließlich der anderen Methoden kaum noch ein Fall vorkommen wird, der nicht nach den Anweisungen des Buches gelöst werden könnte. Für den praktischen Gebrauch sehr wertvoll sind zugleich neben den Diagrammen der Tafeln Kurvendiagramme in Textfiguren, die für jeden beliebigen Feldspat die optischen Verhältnisse direkt ablesen lassen. So gibt Fig. 187 die Kurven der Auslöschung auf P und M berechnet für alle Plagioklase von $Ab_{100}An_0$ bis Ab_0An_{100} in 5 zu 5 Molekülprozenten [für die auch die gewichtsprozentische Zusammensetzung, berechnet von WÜLFING, in einer Tabelle gegeben ist], Fig. 190 die Kurve für den Winkel ω der Auslöschungen nach $\mathfrak{a}'$ auf M zweier Individuen eines Karlsbader Zwillings, Fig. 191 die Kurve der Aus-

löschung $\mathfrak{a}'$ gegen die Trace von M in Schnitten ⊥ zu P und M. Fig. 192 die Kurven der Auslöschungen in den zu $\mathfrak{a}$ und $\mathfrak{c}$ senkrechten Schnitten, Fig. 193 die Kurven der Auslöschung in der symmetrischen Zone für die 7 Feldspate der Diagramme, zugleich auch je eine zweite Kurve für das in Karlsbader Stellung befindliche Individuum, Fig. 194 Kurven für die Maxima und Minima der Auslöschung in Albit- und Karlsbader Zwillingen in der symmetrischen Zone, Fig. 195 die Kurve des Maximums der Auslöschung in der Zone P/M. Von weiteren Methoden zur Bestimmung der Plagioklase werden besprochen: Lichtbrechung, wahrscheinlichste Schiefe der Auslöschung, gleichzeitige Auslöschung der Lamellen eines Albitzwillings, gleiche Helligkeit der Zwillingslamellen und der chemisch verschiedenen Zonen (nach Michel-Lévy) insbesondere auch in der symmetrischen Zone und auf M, die Becke'sche Methode der Bestimmung der Plagioklase durch die Interferenzbilder der Zwillinge, Auslöschung in Periklinzwillingen in Schnitten ⊥ $\mathfrak{c}$, $\mathfrak{a}$, A und B, die Feldspatbestimmung nach E. v. Fedorow. Bezüglich der letzteren Methode wird auf die Originalarbeiten verwiesen, aber zugleich werden für die Benutzung wertvolle Ratschläge gegeben.

Ein Vergleich des Abschnitts über die Feldspate, aber auch anderer Kapitel, mit der vorigen Auflage läßt erkennen, welchen Fortschritt die mikroskopisch-petrographische Kenntnis seitdem gemacht hat. Dieser ist nicht zum wenigsten ein Verdienst des Verf.'s, und so wird auch die vorliegende Auflage einen erneuten Impuls zur Weiterentwicklung der petrographischen Forschung bedeuten. **Arthur Schwantke.**

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Londoner mineralogische Gesellschaft. Sitzung vom 14. Juni 1905 unter dem Vorsitz von Prof. H. A. Miers. F. R. S.

Chemische Zusammensetzung des **Lengenbachit** von Mr. A. Hutchinson. Eine quantitative Analyse des von R. H. Solly neu beschriebenen Minerals aus dem Binnental führt auf die Formel: $7 PbS . 2 As_2S_3$, worin ein Teil des Bleis durch Silber. ein Teil des Arsens durch Antimon vertreten wird.

Chemische Zusammensetzung des **Hutchinsonit** von Mr. G. T. Prior. Die Untersuchung des neuen und äußerst spärlich vorkommenden, von R. H. Solly zuerst beschriebenen Minerals aus dem Binnental zeigte, daß es sich als eine dritte, das seltene

Element Thallium als einen wesentlichen Bestandteil enthaltende natürliche Verbindung an den Crookesit und Lorandit anschließt. Die quantitative Analyse, die mit einer kleinen Menge Substanz (ca. 70 mg) angestellt wurde, ergab die Anwesenheit von nahe 20 % Thallium und läßt die Formel: $(Tl, Cu, Ag)_2 S . As_2 S_3 + Pb S . As_2 S_3$ vermuten.

Die Identität des **Amiantos** der Alten mit **Chrysotil** von Dr. J. W. Evans. Die hauptsächlichste Quelle des Amiantos scheint Cypern gewesen zu sein. Proben, die Prof. Wyndham Dunstan aus den alten Werken an den Abhängen des Berges Trudos mitgebracht hat, erwiesen sich als Chrysotil, und nicht als Tremolitasbest. Eine chemische Analyse von G. S. Blake bestätigte diese Bestimmung.

Gnomonische Projektion auf zwei zueinander senkrechten Ebenen von Dr. J. W. Evans. Mittels dieser Projektionen und der Rotation der einen Ebene um eine zu der anderen normalen Ebene erlangt man einfache Lösungen kristallographischer Probleme.

Der Präsident zeigte übersättigte Lösungen von salpetersaurem Natron, die den Übergang von dem metastabilen Zustand, bei welchem Kristallisation nur bei Anwesenheit fester Kristalle möglich ist, in den labilen Zustand zeigten, bei welchem die Lösung spontan zu kristallisieren vermag.

Personalia.

Auf einer geologischen Forschungsreise durch Island befindet sich gegenwärtig Dr. **Walther v. Knebel** (Berlin). Den Hauptgegenstand seiner Forschungen bildet das Studium des Vulkanismus, insbesondere die Frage nach der Abhängigkeit der Vulkane voneinander und von präexistierenden Spalten.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Bergström, L. H.: Über Kassiterit von Pitkäranta.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1904.** 1—12. Mit 1 Taf.

Bibliographie der deutschen naturwissenschaftlichen Literatur. II. Abteilung: Mineralogie, Petrographie, Kristallographie, Geologie, Geographie, Paläontologie, Allgemeine Biologie, Botanik, Zoologie, Anthropologie.
5. Bd. Abt. II. 1/2. Ges.-Ausg. 5. Bd. 3/4. 66 p.

Brauns, R.: Mineralogie.
3. verbesserte Auflage. Leipzig bei J. G. Göschen. **1905.** 134 p. Mit 132 Abbildungen.

Brezina, Aristides und **Cohen,** Emil: Über Meteoreisen von De Sotoville.
Sitzungsber. Wien. Akad. Math.-nat. Klasse. **113.** Februar **1904.** 89—103. Mit 4 Textfiguren u. Anzeiger d. K. Akad. d. Wissensch. vom 11. Februar **1904.** 5 p.

Brezina, Aristides: Über Tektite von beobachtetem Fall.
Anzeiger d. Wiener Akad. 11. Februar **1904.** 2 p.

Cohen, E.: Das Meteoreisen von Miller's Run bei Pittsburgh und Nickelsmaragd auf Rostrinde von Werchne Dnieprowsk.
Mitt. naturw. Ver. f. Neuvorpommern und Rügen. **1903.** 4 p.

Cohen, E.: Die Meteoreisen von Nenntmannsdorf und Persimmon Creek; Unterscheidung von Cohenit und Schreibersit.
Mitt. naturw. Ver. f. Neuvorpommern und Rügen. **1903.** 4 p.

Cohen, E.: Verzeichnis der Meteorite in der Greifswalder Sammlung am 1. Mai 1904.
Mitt. naturw. Ver. f. Neuvorpommern und Rügen. **1904.** 34 p.

Commenda, Hans: Übersicht der Mineralien Oberösterreichs.
2. vermehrte Auflage. 23. Jahresber. d. Vereins f. Naturk. in Österreich ob der Enns zu Linz. **1904.** 1—72.

Dueñas, Enrique J.: Recursos minerales de los Distritos de Chacas y San Luis.
Boletin del cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru. No. 15. **1904.** 142 p. Mit 3 K. etc.

Fantappiè, Liberto: Studio cristallografico del Peridoto di Montefiascone.
Atti R. Accad. dei Lincei. (5.) **1905**. Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. 8. Januar 17—23. Mit 1 Textfig.

Farrington, O. C.: Meteorites of north western Kansas (abstract).
Bull. geol. Soc. America. **14**. Rochester **1903**. 6.

Fletcher, L.: An Introduction to the Study of Meteorites.
Brit. Mus. Nat. Hist. Min. Dept. **1904**. 109 p.

Fletcher, L.: Historical note relative to the meteoritic fragments labelled „Cape of Good Hope" and „Great Fish River".
Min. Mag. **14**. No. 63. **1904**. 37—40.

Fletcher, L.: Note on cobaltiferous Misspickel from Sulitjelma, Norway.
Min. Mag. **14**. No. 63. **1904**. 54—55.

Fletcher, L.: Note relative to the history of the massif meteoritic iron brought by Dr. F. P. Moreno from Caperr, Patagonia.
Min. Mag. **14**. No. 63. **1904**. 41—42.

Fletcher, L.: On various masses of meteoric iron reported to have been found in Great Namaqualand and the adjacent region.
Min. Mag. **14**. No. 63. **1904**. 28—37.

Gaubert, Paul: Minéraux nouveaux.
Bull. soc. franç. de Min. **27**. **1904**. 279—282.

Groth, P.: Einleitung in die chemische Kristallographie.
Leipzig bei Wilhelm Engelmann. **1904**.

Hauswaldt, H.: Interferenzerscheinungen im polarisierten Licht.
Neue Folge. 80 Taf. in 4⁰. Magdeburg **1904**.

Hilton, H.: The gnomonic Net.
Min. Mag. **14**. No. 63. **1904**. 18—20. Mit 1 Taf.

Hilton, Harold: On Crystallographic Projections.
Philos. Mag. **9**. Jan. **1905**. No. 49. 85—88.

Hobbs, W. H.: Meteorite from Algoma, Wisconsin.
Bull. geol. Soc. America. **14**. Rochester **1903**. 97—117. Pl. 3—7.

Hussak, E.: Mineralogische Notizen aus Brasilien. (1. Über einen Meteorsteinfall westlich von Uberaba im Staate Minas. 2. Über Nephrit aus Baytinga, Bahia, Brasilien. 3. Über Hamlinit aus diamantführenden Sanden von der Serra de Congonhas, bei Diamantina, Minas, Brasilien.)
Annalen k. k. naturhist. Hofmuseums. **19**. **1904**. 85—95.

Hussak, E.: Über die Mikrostruktur einiger brasilianischer Titanmagneteisensteine.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1904**. I. 94—113. Taf. XI.

Hüttner, K.: Über die in Mineralien gelösten Gase.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **43**. **1905**. 8—14.

Lindgren, W. and **Hillebrand**, W. F.: Minerals from the Clifton-Morenci District, Arizona.
Am. Journ. Sc. 4. ser. **1904**. 448—460.

Millosevich, Federico: Nuove forme e nuovo tipo cristallino del' Anatasio della Binnental.
Atti R. Accad., dei Lincei. (5.) **1905**. Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. 22. Januar. 92—97. Mit 2 Textfig.

Morgan, W. C. and **Tallmon**, M. C.: A Peculiar Occurrence of Bitumen and Evidence as to its Origin.
Am. Journ. Sc. 4. ser. **1904**. 363—377. Taf. 18 u. 19.

Mügge, O.: „Abreißungsfiguren" am Kalkspat.
Centralbl. f. Min. etc. **1904**. 405—406.

Nold, A.: Grundlagen einer neuen Theorie der Kristallstruktur. 1. Abhandlung.
Zeitschr. f. Krist. **40**. **1904**. 13—48. Mit 1 Taf. u. 5 Textfig.

Palache, Ch. and **Wood**, H. O.: A Cristallographic Study of Millerite.
Am. Journ. Sc. 4. ser. **1904**. 343—359.

Prior, G. T.: On Teallite, a new sulfostannite of lead from Bolivia; and its relations to Franckeite and Cylindrite.
Min. Mag. **14**. No. 63. **1904**. 21—27.

Richards, R. W.: New habit for Chalcopyrite.
Am. Journ. Sci. **17**. **1904**. 425—427.

Romberg, J.: Über Melaphyr und Camptonit aus dem Monzonigebiete.
Centralbl. f. Min. etc. **1904**. 275—279.

Santolalla, Fermin Malaga: La Provincia de Cajatambo y sus asientos Minerales.
Boletin del cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru. No. 10. 78 p. Mit 4 Taf.

Slavik, F.: Mineralogische Mittheilungen aus Westmähren. II. (Turmalin von Cyrillhof, Hyalith von Lukow, Schwefel von Lhota.)
Bull. internat. Acad. d. Sc. d. Bohême. **1904**. 9 p. Mit 4 Textfig.

Smith, G. F. H.: An improved form of Three-Circle Goniometer.
Min. Mag. **14**. No. 63. **1904**. 1—15. Mit 1 Taf.

Smith, G. F. H.: The construction and use of the Moriogram.
Min. Mag. **14**. No. 63. **1904**. 49—53. Mit 1 Taf.

Solly, R. H.: On various Minerals (Anatase, Laumontite, Albite, Hyalophan) from the Binnenthal.
Min. Mag. **14**. No. 63. **1904**. 16—17.

Spezia, Giorgio: Contribuzioni di geologia chimica. La pressione è chimicamente inattiva nella solubilità e ricostituzione del quarzo.
Atti R. Accad. Torino. **40**. 8. Jan. **1905**. 11 p. Mit 1 Taf.

Spencer, L. J.: Irregularly developed crystals of Zircon (spez. Gew. 4,0) from Ceylon.
Min. Mag. **14**. No. 63. **1904**. 43—46).

Szadeczky, Gyula von: Das Rhyolithvorkommen von Nagybarod, als die nördliche Fortsetzung des Vlegyasza-Biharer Eruptivstocks.
Sitzungsber. d. med.-naturw. Sekt. d. siebenbürg. Museumsvereins. **28. 1903**. 55—70.

Tassin, Wirt: The Mount Vernon Meteorite.
Proc. U. S. Nat. Museum. **28. 1905**. 213—217. Mit 2 Taf.

Traina, Eugenio: Sull' Anglesite dei giacimenti metalliferi della provincia di Messina.
Atti R. Accad. dei Lincei. (5.) **1905**. Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. 19. Febr. **1905**. 220—224. Mit 3 Textfig.

Viola, C.: Zwei Sätze aus der Zonenlehre.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905**. 495—496.

Wada, Tsunashiro: Minerals of Japan. Translated by Takudzi Ogawa.
Tokyo **1904**. 142 p. Mit 30 Taf.

Wada, Tsunashiro: Die Schmuck- und Edelsteine bei den Chinesen.
Mitteil. d. deutsch. Ges. f. Natur- und Völkerkunde Ostasiens. **10.** Teil 1. 16 p. Mit 6 Taf.

Warth, H.: Weathered Dolerite of Rowley Regis (South Staffordshire) compared with the Laterite of the Western Ghâts near Bombay.
Geol. Mag. Dec. 5. **2. 1905**. 21—23.

Washington, H. S.: Chemical Analyses of igneous rocks published from 1884 to 1900 with a critical discussion of the character and use of analyses.
U. S. geol. Survey. **1903**. 495 p.

Weiss, Pierre: La pyrrhotine, ferromagnétique dans le plan magnétique et paramagnétique perpendiculairement à ce plan.
C. r. **140. 1905**. 1587—1590.

Wulff, G.: Grundzüge der Kristallographie.
Warschau **1904**. 235 p. 4°. Russisch.

Zalinski, E. R.: Untersuchungen über Thuringit und Chamosit aus Thüringen und Umgebung.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIX. **1904**. 40—84. Taf. III—V.

Zambonini, F.: Über einige Mineralien von Canale Monterano in der Provinz Rom.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1904**. 49—68. Mit 1 Taf.

Zambonini, F.: Analisi di Lawsoniti italiane.
Atti R. Accad. d. Lincei. (5.) **1904**. Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. **13**. 466—467.

Petrographie. Lagerstätten.

Angelis d'Ossat, G. de: Sulle condizioni sfavorevoli per i pozzi artesiani tra Roma ed i Colli Laziali.
Atti R. Accad. d. Lincei. (5.) Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. **13**. 6. Nov. **1904**. 394—402. Mit 6 Fig. im Text.

Baron, R.: Rock Cavities in Granite in Madagascar.
Geol. Mag. Dec. 5. **2. 1905.** 17—20.

Beck, R.: Über einige Kieslagerstätten im sächsischen Erzgebirge.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 12—23. Mit 11 Abbild.

Becker, E.: Der Roßbergbasalt bei Darmstadt und seine Zersetzungsprodukte.
Inaug.-Diss. Frankfurt a. M. **1904.** 80 p. 1. T.

Bemmelen, J. M. van: Beiträge zur Kenntnis der Verwitterungsprodukte der Silikate in Ton-, vulkanischen und Lateritböden.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **42. 1904.** 265—313.

Brauns, R.: Die zur Diabasgruppe gehörigen Gesteine des rheinischen Schiefergebirges.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1905.** 630—639.

Bücking, H.: Beiträge zur Geologie von Celebes. (Nachtrag.)
Samml. d. Geol. Reichsmuseums in Leiden. (I.) **7.** 221—224.

Bücking, H.: Liste einer Sammlung von Gesteinen vom Kelei-Flusse in Berouw, Ost-Borneo.
Samml. d. Geol. Reichsmuseums in Leiden. (I.) **8. 1904.** 102—105.

Bücking, H.: Zur Geologie des nordöstlichen Indischen Archipels.
Samml. d. Geol. Reichsmuseums in Leiden. (I.) **7. 1904.** 231—253.

Bücking, H.: Zur Geologie von Nord- und Ost-Sumatra.
Samml. d. Geol. Reichsmuseums in Leiden. (I.) **8. 1904.** 1—100. Mit 1 K. u. 5 Taf.

Capilla, A.: Notes sur la Mine de mercure la Guadalupana San Luis Potosi.
Mem. y Rev. Soc. cient. Antonio Alzate Mexico. **13. 1904.** 423—427.

Chelius, C.: Eisen und Mangan im Großherzogtum Hessen und deren wirtschaftliche Bedeutung.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12. 1904.** 356—362.

Chelius, C.: Geologischer Führer durch den Odenwald.
Stuttgart **1905.** 80 p. 1 K.

Day, David T.: Mineral resources of the United States.
Calendar year 1903. Washington **1904.** 1204 p.

Day, David T.: The stone industry in 1903.
Mineral resources, United States, Calendar year 1903. Washington **1904.** 208 p.

Dittrich, M.: Anleitung zur Gesteinsanalyse.
Leipzig **1905.** 8 u. 98 S.

Frech, F.: Über die Zukunft des Eisens.
Zeitschr. f. Sozialwissenschaft. **7. 1904.** 487—509.

Gaiser, E.: Basalte und Basalttuffe der Schwäbischen Alb. (Inaug.-Diss.)
Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. i. Württ. Jahrg. 1905. Stuttgart **1904.** 41 p. Taf. 2.

Graichen, W.: Das Kupfer-Goldlager von Globe, Arizona.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 39, 40.

Guppy, R. J. Lechmere: Note on the Marbela Manjak Mine, Trinidad.
Geol. Mag. **1904.** 276.

Guppy, R. J. Lechmere: On samples of rocks from borings in Trinidad.
Geol. Mag. **1904.** 193—199. Pl. VII.

Herbing, J.: Über eine Erweiterung des Gebietes der produktiven Steinkohlenformation bei Landshut in Schlesien.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 403—405.

Heydrick, W. H.: The Kansas oil fields.
Mining Magazine. **10.** Dez. **1904.** 363—375. Mit 2 K. u. mehreren Textfig.

Hintz, Ernst: Chemische und physikalisch-chemische Untersuchung der Kaiser Ruprecht-Quelle zu Rhens bei Coblenz a. Rh.
Wiesbaden **1905.** 35 p.

Hussak, E.: Über das Vorkommen von Palladium und Platin in Brasilien.
Sitzungsber. Wiener Akad. **113. 1904.** Abt. I. 379—466.

Katzer, F.: Über ein Glaubersalzvorkommen in den Werfener Schichten Bosniens.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 399—403.

Kerforne, F.: Découverte d'un gisement d'étain et de wolfram dans l'Ille-et-Vilaine.
Trav. scientif. de l'université de Rennes. **2.** Heft 3. **1903.** 381—382.

Kerforne, F.: Sur deux nouveaux gisements de plomb d'Ille-et-Vilaine.
Trav. scientif. de l'université de Rennes. **2.** Heft 3. **1903.** 359—362.

Klemm, G.: Über Blasenzüge aus dem Melaphyr.
Ber. Vers. Oberrhein. geol. Ver. 37. Vers. Stuttgart **1904.** 23—26.

Köbrich: Magnetische Erscheinungen an Gesteinen des Vogelsberges, insbesondere an Bauxiten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 23—37.

Krahmann, M.: Über Lagerstätten-Schätzungen im Anschluß an eine Beurteilung der Nachhaltigkeit des Erzbergbaues an der Lahn.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12. 1904.** 329—348. Mit 10 Fig. im Text.

Lenarčič, J.: Petrogenetische Studien.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIX. **1904.** 152—196. Taf. X.

Manasse, Ernesto: Di alcune leucotefriti di S. Maria del Pianto nei Campi Flegrei.
Proc. verb. Soc. Tosc. di Sc. Nat. 12. März **1905.** 4 p.

Manasse, Ernesto: Sopra alcune rocce eruttive della Tripolitania.
Bull. Soc. Geol. Ital. **24. 1905.** 137—146. Mit 3 Figuren im Text.

Martinelli, Giuseppe: Radioattività di alcune roccie dei pressi di Roma.
Atti R. Accad. d. Lincei. (5.) **1904.** Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. **13.** 441—444.

Meigen, W.: Über die angebliche Bildung von Dolomit im Neckar bei Cannstatt.
Ber. Vers. Oberrhein. geol. Ver. 37. Vers. Stuttgart **1904.** 26—28.

Mennell, F. P.: The average composition of the igneous rocks.
Geol. Mag. **1904.** 263—265.

Merensky, H.: Neue Zinnerzvorkommen in Transvaal.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904.** 409—411.

Monke, A. und **Beyschlag**, F.: Über das Vorkommen des Erdöls.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 1—5.

Mrazec, Louis und **Mitarbeiter**: Arbeiten der mit dem Studium der Petroleum-Regionen betrauten Kommission im Königreich Rumänien. Ministerium der öffentlichen Arbeiten.
Bukarest **1904.** 106 p. Mit 1 Karte, mehreren Tabellen und zahlreichen Figuren im Text.

Nußberger, G.: Die chemische Untersuchung der Mineralquelle Chasellas bei Campfèr (Oberengadin).
Jahresber. d. naturf. Ges. Graubündens. Neue Folge. **46. 1904.** 29—31.

Nußberger, G. und **His**, H.: Die chemische Untersuchung einiger Mineralquellen des Unterengadins.
Jahresber. d. naturf. Ges. Graubündens. Neue Folge. **46. 1904.** 34—39.

Peirce, B. O.: On the thermal conductivities of certain pieces of rock from the Calumet and Hecla Mine.
Proc. Americ. Acad. Arts and Sciences. **38.** No. 23. Mai **1903.** 651—660. Mit 4 Abbildungen im Text.

Reinhard, Max: Studiŭ petrografic a douĕ eşantióne de praf atmosferic.
Bull. de la soc. des sciences de Bucarest-Roumanie. **1905.** 2 p.

Rzehak, A.: Petroleumvorkommen im mährisch-ungarischen Grenzgebirge.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 5—12.

Sauer, A.: Das alte Grundgebirge Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung des Erzgebirges, Schwarzwaldes, der Vogesen, des Bayerischen Waldes und Fichtelgebirges.
Comptes rendus. IX. Congrès géol. internat. Wien 1903. Wien **1904.** 587—602.

Schauf, W.: Die Exkursion nach der Steinheimer Anamesitdecke.
Ber. Vers. Oberrhein. geol. Ver. 37. Vers. Stuttgart **1904**. 8—9.

Schottler, W.: Zur Gliederung der Basalte am Westrand des Vogelsberges.
Ber. Vers. Oberrhein. geol. Ver. 37. Vers. Stuttgart **1904**. 28—30.

Schwarz, E. H. L.: Hot springs.
Geol. Mag. **1904**. 252—260.

Schwarz, Hugo: Über die Auswürflinge von kristallinen Schiefern und Tiefengesteinen in den Vulkanembryonen der Schwäbischen Alb.
Jahresh. d. Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemberg. **1905**. 227—288. Mit 1 Taf.; auch Inaug.-Diss. Tübingen **1905**. Mit 1 Taf. u. 4 Textfig.

Sederholm, J. J.: Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis der kristallinischen Schiefer von Finnland.
Comptes Rendus Congrès géol. internat. de Vienne. 1903. **1904**. 609—630.

Semper und **Michels**: Die Salpeterindustrie Chiles.
Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen des Preuß. Staats. **52**. **1904**. Heft 3. 359—482. Mit Taf. u. Textfig.

Slavík, F.: Über die Alaun- und Pyritschiefer Westböhmens.
Bull. internat. de l'Acad. des Sc. de Bohême. **1904**. **9**. 66 p. 1 Taf. 1 Karte.

Sodoffsky, G.: Die Gipslager in den Gouvernements Livland und Pleskau.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. **411—414**.

Sommer, B.: Bleihaltiger Eisenmulm bei Neusohl.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. **146**. **147**.

Spencer, Arthur C.: Genesis of the magnetite deposits in Sussex Co., New Jersey.
Mining magazine. **10**. Dez. **1904**. Mit mehreren Textfig.

Spring, R.: Zur Kenntnis der Erzlagerstätte von Smejinogorsk (Schlangenberg) und Umgebung im Altai.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 135—141. Mit 1 Textfig.

Stuart-Menteath, T. W.: The salt deposits of Day and Pyrenees.
Geol. Mag. **1904**. 265—272.

Tannhäuser, Felix: Die jüngeren Gesteine der ecuatorianischen Ost-Cordillere von Cordillera de Pillaro bis zum Sangay, sowie die des Azuay und eines Teils der Cuenca-Mulde.
Aus: Wilhelm Reiss, Ecuador 1870—1874. Inaug.-Diss. Berlin **1904**. 70 p. Mit 1 Taf.

Tarassenko, W.: Nouvelle région de roches volcaniques.
Mémoires de la soc. des nat. Kiew. **19**. **1905**. 51 p. Russisch.

Termier, Pierre: Roches à lawsonite et à glaucophane, et roches à riebeckite de Saint-Véran (Hautes Alpes).
Bull. soc. franç. de Min. **27**. **1904**. 259—264.

Thomas, Ph.: Sur un nouvel horizon phosphatiphère du sud de la Tunisie.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4**. **1904**. 494—497.

Umlauff, R. F.: El Cinabrio de Huancavelica.
Bol. del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú. No. 7. Lima **1904**. 9—62. 2 Taf.

Venturo, Pedro C.: Los Yacimientos de Fierro de Tambo Grande.
Boletin del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru. No. 8. **1904**. 37 p. Mit 6 Taf.

Viebig, W.: Die Silber-Wismutgänge von Johanngeorgenstadt im Erzgebirge.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 89—114. Mit 6 Textfig.

Villarello, Juan D.: Estudio de una muestra de Grafita de Ejutla, Oaxaca.
Parergones del Instituto Geológico de México. **1**. núm. 7. 213—228. **1904**.

Vogt, J. H. L.: Die Silikatschmelzlösungen mit besonderer Rücksicht auf die Mineralbildung und die Schmelzpunkterniedrigung. II. Über die Schmelzpunkterniedrigung der Silikatschmelzlösungen.
Videnskabs-Selskabets Skrifter. D. Math.-naturw. Klasse. Christiania **1904**. No. 1. 236 p. Mit 4 Taf. u. 26 Textfig.

Vogt, J. H. L. und **Weiskopf**, A.: Über das Dunderland-Unternehmen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**. **1904**. 362—367.

Warth, Hugh: Weathered Dolerite of Rowley Regis (South Staffordshire) compared with the Laterite of the Western Ghâts near Bombay.
Geol. Mag. Dec. 5. **2**. No. 487. **1905**. 21—23.

Weber, F.: Über den Kali-Syenit des Piz Giuf und Umgebung (östliches Aarmassiv) und seine Ganggefolgschaft.
Beitr. geol. Karte d. Schweiz. N. F. **14**. Lief. (44.) **1904**. 1—181. Taf. I—V.

Wilckens, Otto: Ein neues Vorkommnis von Nephelinbasalt im badischen Oberland.
Mitt. d. Großh. Bad. Geolog. Landesanst. **5**. **1905**. 27—31.

Wohnig, K.: Trachytische und andesitische Ergußgesteine vom Tepler Hochland.
Archiv d. naturw. Durchforsch. v. Böhmen. **13**. **1904**. No. 1. 24 p. Mit 1 Taf.

Zirkel, Ferdinand: Über die gegenseitigen Beziehungen zwischen der Petrographie und angrenzenden Wissenschaften.
Journal of Geology. **12**. **1904**. 485—500.

Zirkel, F. und **Reinisch**, R.: Untersuchung des vor Enderby-Land gedredschten Gesteinsmaterials.
Wissensch. Ergebnisse d. deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898—1899. Petrographie I. 37—44. **1905**. Mit 1 Taf. u. 6 Textfig.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Clements, J. M.: Ellipsoidal structure in pre-Cambrian rocks of Lake superior region (abstract).
Bull. geol. Soc. America. **14**. Rochester **1903**. 8—9.

Davidson: On the Derby earthquakes of March 24th and May 3rd, 1903.
Quart. Journ. geol. Soc. London. **60**. **1904**. 215—232. Pl. XIX.

Doß, B.: Merkwürdige Bodenbewegungen bei Neu-Laitzen in Livland.
Korrespondenzblatt d. Naturf.-Vereins Riga. **47**. **1904**. 23.

Etzold, Fr.: Fünfter Bericht der Erdbebenstation Leipzig. 1. Die in Leipzig vom 1. Mai bis 31. Oktober 1904 registrierten Erdbeben und Pulsationen. 2. Über die Aufzeichnung der infolge des Läutens der Kirchenglocken zu Leipzig erzeugten Bodenschwingungen.
Ber. math.-phys. Kl. k. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig **1904**. 302—310. 1 Taf. 2 Tabellen.

Field Columbian Museum. Annual report of the director to the board of trustees for the year 1902—1903.
Publ. 86. Report ser. II. No. 3. Chicago **1903**. 161—242. Mit Taf. 32—46.

Günther, S.: Erdpyramiden und Büßerschnee als gleichartige Erosionsgebilde.
Sitzungsber. Münchener Akad. Math.-phys. Kl. **34**. **1904**. 24 p. Mit 7 Abbildungen.

Haußmann, K.: Magnetische Messungen im Ries und dessen Umgebung.
Anhang zu den Abh. k. Preuß. Akad. Wiss. Phys.-math. Cl. Berlin **1904**. 138 p. 8 Taf.

Hitchcock, H. C.: Mohokea caldera on Hawaii.
Bull. geol. Soc. America. **14**. Rochester **1903**. 6—8.

Hobbs, William Herbert: Lineaments of the atlantic border region.
Bull. geol. soc. America. **15**. **1904**. 483—506. Mit 3 Taf.

Hobbs, William Herbert: The frontier of physiography.
Science. **18**. **1903**. No. 460. 538—540.

Hobbs, William Herbert: The tectonic geography of Eastern Asia.
American geologist. **34**. **1904**. August bis Dezember.

van't Hoff, J. H.: Zur Bildung der ozeanischen Steinsalzablagerungen.
1. Heft. Braunschweig b. F. Vieweg & Sohn. **1904.** 85 p. Mit 34 Abbildungen.

Hoff, J. H. van't und **Lichtenstein**: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XL. Existenzgrenze des Tachhydrit.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1905.** 232—237.

van't Hoff, J. H. und **Meyerhoffer**, W.: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Steinsalzablagerungen. XXXIX. Bildungstemperaturen unter 25°.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1904.** 1418—1423.

Liebenam: Vorschlag zur Erhaltung der Insel Helgoland.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 37, 38.

Mojsisovics, E. v.: Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1903 im Beobachtungsgebiet eingetretenen Erdbeben.
Mitt. d. Erdbebenkommission d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. N. F. No. 25. Wien **1904.** 161 p. 4 Taf.

Noetling, Fr.: Kolonialpolitische und geologische Studien über Birma. 1. Teil: Birma ein Stück englischer Kolonialpolitik.
Verh. Naturw. Ver. **17.** Karlsruhe **1904.** 43 p.

Ordóñez, Ezequiel: Las cenizas del volcán de Santa María, Guatemala.
Parergones del Instituto Geológico de México. **1.** núm. 7. 229—234. **1904.**

Partsch, J.: Wanderungen und Studien in der Niederen Tatra.
Sep.-Abdr. aus der Schlesischen Zeitung. No. 742 u. 745.

Reinhard, Max: Absonderung bei einem Mergel.
Bull. de la soc. des sciences de Bucarest-Roumanie. **14. 1905.** 9 p. Mit 5 Fig.

Richthofen, F. v.: Das Meer und die Kunde vom Meer.
Berlin **1904.** 45 p.

Sapper, Karl: In den Vulkangebieten Mittelamerikas und Westindiens. Reiseschilderungen und Studien.
Stuttgart bei E. Schweizerbart (E. Nägele). **1903.** 334 p. Mit 76 Abbildungen im Text u. auf 28 Taf., 2 Lichtdrucktaf. u. 3 lithogr. Taf.

Wagner, Paul: Alphons Stübel †.
Sitzungsber. d. Gesellsch. Isis. Dresden **1904.** V—XIV. Mit einem Bildnis des Verstorbenen.

Wagner, Paul: Alphons Stübel und seine Bedeutung für die geographischen Forschungsmethoden.
Geogr. Zeitschr. **11. 1905.** 129—134. Mit 1 Taf.

Wagner, Paul: Illustrierter Führer durch das Museum für Länderkunde in Leipzig (Alfons Stübel-Stiftung).
Leipzig **1905.** 70 p. Mit 1 Plan, 2 K. u. 30 Textfig.

Walther, J.: Die Geologie im Schulunterricht.
Beitr. z. Frage des naturw. Unterrichts an den höheren Schulen von Max Verworn. Jena **1904**. 71—78.

Werveke, L. van: Versuche zur Erweiterung der Wasserversorgung von Mülhausen i. E.
Mitt. d. philomat. Ges. f. Elsaß-Lothringen. **3**. **1904**. 160—170. Mit 1 K.

Wilson, H. M.: Irrigation in India (second edition).
U. S. geol. Survey. **1903**. 238 p. 27 Taf.

Wilson, T. S.: A convenient and simple method of making geological Models.
Geol. Mag. **1904**. 260—263.

Zöppritz, A.: Gedanken über Flut und Ebbe.
Dresden **1904**. 6 u. 61 p.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Andrée, K.: Der Teutoburger Wald bei Iburg.
Inaug.-Diss. Göttingen **1904**. 49 p.

Behlen, H.: Glazialgeschrammte Steine in den Mosbacher Sanden.
Jahrbücher d. nassau. Ver. f. Naturk. **57**. **1904**. 171—192.

Bell, A. M.: On implementiferous sections at Wolvercote.
Quart. Journ. geol. Soc. London. **60**. **1904**. 120—133.

Bolton, H.: On the igneous rocks at Spring Cove.
Quart. Journ. geol. Soc. London. **60**. **1904**. 158—170.

Bräuhäuser, M.: Die Diluvialbildungen der Kirchheimer Gegend (Württemberg).
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIX. **1904**. 85—151. Taf. VI—IX.

Clark, W. B.: The Matawan Formation of Maryland, Delaware, and New Jersey, and its relations to overlying and underlying Formations.
Am. Journ. Sc. 4. ser. **1904**. 435—440.

Clements, J. M.: Vermilion district of Minnesota (abstract).
Bull. geol. Soc. America. **14**. Rochester **1903**. 8—9

Croß, W.: A New Devonian Formation in Colorado.
Am. Journ. of Soc. **18**. **1904**. 245—252.

Cvijić, J.: Die Tektonik der Balkanhalbinsel mit besonderer Berücksichtigung der neueren Fortschritte in der Kenntnis der Geologie von Bulgarien, Serbien und Makedonien.
Compt. Rendus. IX. Congrès géol. internat. de Vienne. 1903. Wien **1904**. 347—370. 1 K.

Dietrich, W.: Älteste Donauschotter auf der Strecke Immendingen—Ulm.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIX. **1904**. 1—39. Taf. I u. II.

Dollo, L.: Cours de Géologie (Les grandes Epoques de l'Histoire de la Terre).
Extens. de l'Univ. libre de Bruxelles. Bruxelles **1903**. 28 p.

Elles, G. L.: Graptolite zones in the Arenig rocks of Wales.
Geol. Mag. **1904**. 199—211.

Esch, E., **Solger**, F., **Oppenheim**, M., **Jaekel**, O.: Beiträge zur Geologie von Kamerun.
Stuttgart **1904**. 13 u. 298 p. 9 Taf. 1 Panorama. 1 K.

Flegel, K.: Über das Alter der oberen Quader des Heuscheuergebirges.
Centralbl. f. Min. etc. **1904**. 395—399.

Foerste, A. F.: The Ordovician-Silurian Contact in the Ripley Island Area of Southern Indiana, with notes on the age of the Cincinnati geanticline.
Amer. Journ. Sc. 4. ser. **1904**. 321—342. Taf. 17.

Gagel, C.: Einige Bemerkungen über die obere Grundmoräne in Lauenburg.
Jahrb. kgl. preuß. Geol. Landesanst. u. Bergak. **24**. Berlin **1904**. 458—482.

Galdieri, A.: Osservazioni sui terreni sedimentari di Zannone (Isole Pontine).
Rendic. Accad. Sc. fis. e mat. Napoli. (3.) **11**. **1905**. 38—46. Mit 1 Taf.

Hatch, F. H. and **Corstorphine**, G. S.: The Geology of the Bezuidenhout Valley and the District East of Johannesburg.
Trans. Geol. Soc. S. Africa. **7**. **1904**. 97—109. Taf. 24—26.

Holzapfel, E.: Beobachtungen im Diluvium der Gegend von Aachen.
Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. u. Bergakad. f. 1903. **24**. Berlin **1905**. 483—502.

Holzapfel, E.: Beobachtungen im Unterdevon der Aachener Gegend.
Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. f. 1899. Berlin **1900**. 28 p.

Holzapfel, E.: Einige Beobachtungen über Flinz und Büdesheimer Schiefer.
Verh. naturhist. Ver. preuß. Rheinl. u. Westf. etc. **1901**. 181—201.

Höfer, H.: Der Sandstein der Saleniushöhe bei Ossegg (Böhmen).
Sitzungsber. Wiener Akad. **113**. **1904**. Abt. I. 296—306.

Hume, W. F.: Miocene rocks in eastern Sinai.
Geol. Mag. **1904**. 250—252.

Jentzsch, A.: Über die beiden Eisrücken auf der Westseite des Gaußberges.
Naturw. Wochenschrift **1905**. 425—427.

Jentzsch, A.: Zwölf landwirtschaftliche Fragen beantwortet aus einer und derselben geologischen Karte.
Kgl. preuß. Geol. Landesanst. u. Bergak. Berlin **1904**. 4 p.

Jentzsch, A. und **Michael**, R.: Über die Kalklager im Diluvium bei Zlottowo in Westpreußen.
Jahrb. k. preuß. Geol. Landesanst. u. Bergak. f. 1902. **23**. Berlin **1902**. 78—92. 1 Taf.

Kaunhowen, F. und **Krause**, P. G.: Beobachtungen an diluvialen Terrassen und Seebecken im östlichen Norddeutschland und ihre Beziehungen zur glazialen Hydrographie.
Jahrb. k. preuß. Landesanst. u. Bergakad. f. 1904. **24**. Berlin **1904**. 440—453.

Kayser, E.: Abriß der geologischen Verhältnisse Kurhessens.
Aus: „Hessler, Landes- und Volkskunde." **1**. **1904**. 26 p. Mit 1 geol. K. 1 : 600 000.

Keyes, Ch. R.: Unconformity of the Cretaceous on Older Rocks in Central New Mexico.
Am. Journ. Sc. 4. ser. **1904**. 360—362.

Klemm, G.: Bemerkungen zu dem Aufsatz von C. Chelius: „Der Zechstein von Rabertshausen im Vogelsberg und seine tektonische Bedeutung."
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 37, 38.

Klemm, G.: Bericht über die Exkursionen nach Messel und Aschaffenburg.
Ber. Vers. Oberrhein. geol. Vers. 37. Vers. Stuttgart **1904**. 16—23.

Kloos, H.: Die alten Stromtäler Vorpommerns.
9. Jahresber. Geogr. Ges. Greifswald **1905**. Greifswald **1904**. 88 p. 3 Taf. 1 K.

Krecke, F.: Sind die Roteisensteinlager des nassauischen Devon primäre oder sekundäre Bildungen?
Zeitschr. f. prakt. Geol. **12**. **1904**. 348—356. Mit 1 Textfig.

Lebesconte, P.: Sables rouges pliocènes des landes d'Apigné.
Trav. scientif. de l'université de Rennes. **2**. Heft 3. **1903**. 369—373.

Manasse, Ernesto: Cenni sul Macigno di Calafuria e suoi minerali.
Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat. Pisa. Memorie. **21**. **1905**. 11. p. Mit 3 Figuren im Text.

Marbut, C. F.: Development of the south eastern Missouri lowlands (abstract).
Bull. geol. Soc. America. **14**. Rochester **1903**. 10.

Morgan, L. and **Reynolds**: On the igneous rocks associated with the carboniferous limestone of the Bristol District.
Quart. Journ. geol. Soc. London. **60**. **1904**. 137—158. Pl. XVI u. XVII.

Mourton, Michel: A propos du gisement de Mamouth de Meerdegat (Alken) près de Hasselt.
Acad. Royale de Belgique. Bull. cl. d. sciences. **1904**. 1046—1049.

Noetling, Fr.: Kolonialpolitische und geologische Studien über Birma. I. Birma, ein Stück englischer Kolonialpolitik.
Verh. naturw. Vereins Karlsruhe. **17.** (1903/04.) **1904.** 87—127. Mit 1 Lichtdrucktaf. u. 5 K.

Parkinson, J. H.: The zoning of the Culm in South Germany.
Geol. Mag. **1904.** 272—276.

Partsch, J.: Die Eiszeit in den Gebirgen Europas zwischen dem nordischen und dem alpinen Eisgebiet.
Geog. Zeitschr. **10. 1904.** 657—665.

Petrascheck, W.: Über die jüngsten Schichten der Kreide Sachsens.
Abh. Naturw. Ges. 1818. Dresden **1904. 10** p.

Prosser, Charles S.: Description and correlation of the Romney-formation of Maryland.
Journ. of geology. **12. 1904.** 361—372.

Prosser, Charles S. and **Cummings**, Edgar R.: The Waverly formations of Central Ohio.
Amer. geologist. **34. 1904.** 335—360. Mit 3 Taf.

Rastall, R. H.: On Boulders from the Cambridge Drift, collected by the Sedgwick Club.
Geol. Mag. Dec. 5. **1. 1904.** 542—544.

Reid, C.: On a probable eocene outlier off the cornish coast.
Quart. Journ. geol. Soc. London. **60. 1904.** 113—120.

Rekstad, J.: Beskrivelse til Kartbladet Dönna.
Norges geol. undersögelses aarbog f. **1904.** No. 4. 1—32.

Renz, C.: Über neue Vorkommen von Trias in Griechenland und von Lias in Albanien.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 257—266.

Reynolds and **Vaughan**: On the Rhaetic of the South Wales district line.
Quart. Journ. Geol. Soc. London. **60. 1904.** 194—215. Pl. XVIII.

Savage, T. E.: Geology of Fauna County.
Iowa geol. Survey. **13.** Ann. rep. f. 1902. **1903.** 188—254. 1 K.

Sayn, G. et **Roman**, F.: L'Hauterivien et le Barrêmien de la rive droite du Rhône et du Bas-Languedoc.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4. 1905.** 607—640. 5 Fig.

Schneiderhan, E.: Die Umgebung von Bebenhausen.
Inaug.-Diss. Stuttgart **1904.** 46 p. 2 Taf. 1 K.

Schulz, A.: Das Schicksal der Alpenvergletscherung nach dem Höhepunkt der letzten Eiszeit.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 266—275.

Sevastos, R.: Observations sur le défilé des Portes de Fer et sur le cours inférieur du Danube.
Bull. soc. géol. France. 4. sér. **4. 1905.** 666—678.

Short, R.: On rhaetic sections in the Bristol district and on the mode of deposition of the rhaetic series.
Quart. Journ. geol. Soc. London. **60**. **1904**. 170—194.

Spencer, A. C.: Pacific mountain system in British Columbia and Alaska.
Bull. geol. Soc. America. **14**. Rochester **1903**. 117—133. Pl. 8—13.

Steuer, A.: Bericht über die Exkursion nach den Aufschlüssen im Tertiär von Groß- und Kleinkarben und Offenbach.
Ber. Vers. Oberrhein. geol. Ver. 37. Vers. Stuttgart **1904**. 10—16.

Stevenson, J. J.: Lower Carboniferous of the Appalachian basin.
Bull. geol. Soc. America. **14**. Rochester **1903**. 15—97.

Stille, H.: Zur Geschichte des Almetales südwestlich Paderborn.
Jahrb. k. preuß. geol. Landesanstalt f. 1903. **24**. 2. **1904**. 234—253.

Stutzer, A.: Geologie der Umgegend von Gundelsheim am Neckar. Diss. Tübingen.
Königsberg **1904**. 60 p. 5 Taf.

Szadeczky, Gyerla von: Meine geologischen Exkursionen ins Vlegyasza-Bihar-Gebirge.
Sitzungsber. d. med.-naturw. Sekt. d. siebenbürg. Museumsvereins. **28**. **1903**. 70—73.

Tarnuzzer, Chr.: Geologische Verhältnisse des Albula-Tunnels.
Jahresber. d. naturf. Ges. Graubündens. Neue Folge. **46**. **1904**. 1—17. Mit 2 Profilen.

Termier, P.: Les nappes des alpes orientales et la synthèse des alpes.
Bull. de la Soc. Géol. de France. 4. sér. T. III. **1904**. 711—765. Pl. 22—23.

Toula, F.: Geologische Beobachtungen auf einer Reise in die Gegend von Silistria und in die Dobrudscha im Jahre 1892.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **54**. **1904**. 46 p. 3 Taf.

Udden, J. A.: Geology of Mills and Fremont Counties.
Iowa geol. Survey. **13**. Ann. rep. f. 1902. **1903**. 126—184. 2 Taf. 3 K.

Werveke, L. van: Der lothringische Hauptsattel und seine Bedeutung für die Aufsuchung der Fortsetzung des Saarbrücker Kohlensattels.
Centralbl. f. Min. etc. **1904**. 390—395.

Werveke, L. van: Die geologischen Karten der Umgebung von Mülhausen i. E.
Mitt. d. philomat. Ges. f. Elsaß-Lothringen. **3**. **1904**. 137—150.

Woldrich, J. N. und **Woldrich**, Jos.: Geologische Studien aus Südböhmen. II. Das Wolynkathal im Böhmerwalde.
Archiv f. d. naturw. Landesdurchforschung Böhmens. **12.** No. 4. **1904.** 136 p. Mit 1 K. u. 31 Textfig.

Wollemann, A.: Alte und neue Aufschlüsse im Flammenmergel, Varianspläner und Turon in der Umgegend von Braunschweig.
14. Jahresber. Ver. f. Naturw. Braunschweig **1904.** 4 p.

Wüst, E.: Pleistocäne Flußablagerungen mit *Succinea Schumacheri* Andr. in Thüringen und im nördlichen Harz-Vorlande.
Zeitschr. f. Naturw. Stuttgart **1903.** 312—324. Taf. 6.

Wüst, E.: Weitere Beobachtungen über fossilführende pleistocäne Flußablagerungen im unteren Unstrutgebiete.
Zeitschr. f. Naturw. Stuttgart **1904.** 71—80.

Zimmermann, E.: Einiges über die norddeutschen Kalisalzlager und über marine Versteinerungen darin.
Protokoll d. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **56. 1904.** 47—52.

Paläontologie.

Andrews, C. W.: Further notes on the mammals of the eocene of Egypt. Pt. III.
Geol. Mag. **1904.** 211—214.

Boyd Dawkins, W.: On the discovery of Elephas antiquus at Blackpool.
Mem. and proceed. Manchester litt. and. phil. soc. **48.** Part III. **1903—1904.** 4 p.

Case, E. C.: The Morphology of the Skull of the Pelicosaurian Genus *Dimetrodon.*
Transact. Americ. Philos. Soc. Philadelphia. New Series. **21.** Part I. **1905.** 29 p. Mit 7 Textfig. u. 7 Taf.

Chapman, F.: Foraminifera and Ostracoda from the Cretaceous of East-Pondoland, South Africa.
Ann. South African Museum. **4. 1904.** 221—237. Pl. 29.

Crick, G. C.: Note on a remarkable Belemnoid from the Chalk of Flamborough Head.
Proc. Geolog. Assoc. **18. 1904.** 283—285.

Crick, G. C.: On a New Form of Carboniferous Nautiloid (*Amphoreopsis paucicamerata*) from the Isle of Man.
Proc. Malac. Soc. **6. 1904.** 134—137. t. 8.

Elbert, Joh.: Über die Altersbestimmung menschlicher Reste aus der Ebene des westfälischen Beckens.
Corresp.-Bl. d. Deutsch. anthrop. Gesellsch. No. 10. **1904.** 9 p.

Felix: Beiträge zur Kenntnis der Fauna des mährischen Devon.
Sitzungsber. Naturf. Ges. Leipzig **1904.** p. 18.

Fraas, E.: *Ceratodus priscus* E. Fraas aus dem Hauptbuntsandstein.
Ber. Vers. Oberrhein. geol. Ver. 37. Vers. Stuttgart **1904.** 30—32.

Grevé, C.: Fossile und rezente Wale des russischen Reichs.
Korrespondenzblatt d. Naturf.-Vereins Riga. **47. 1904.** 67—76.

Guppy, R. J. Lechmere: Foraminifera of the oceanic rocks of Trinidad.
Geol. Mag. **1904.** 241—250. Pl. VIII u. IX.

Handlirsch, A.: Les Insectes houillers de la Belgique.
Mém. Musée royal d'hist. nat. Belgique. **3.** Bruxelles **1904.** 20 p. 7 Taf.

Handlirsch, A.: Über die Insekten der Vorwelt und ihre Beziehungen zu den Pflanzen.
Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien. **1904.** 114—119.

Handlirsch, A.: Über einige Insektenreste aus der Permformation Rußlands.
Mém. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg. 8. sér. **16. 1904.** 7 p. 1 Taf.

Handlirsch, A.: Über Konvergenzerscheinungen bei Insekten und über das Protentomon.
Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien. **1904.** 134—142.

Hoyer: Neue Molluskenfunde in den Posidonienschiefern des oberen Lias Nordwestdeutschlands.
Centralbl. f. Min. etc. **1904.** 385—389.

Lake, Ph.: The Trilobites of the Bokkeveld beds.
Ann. South African Museum. **4. 1904.** 201—220. Pl. 24—28.

Loomis, F. B.: Two New River Reptiles from the Titanothere Beds.
Am. Journ. Sc. 4. ser. **1904.** 427—432. 11 Fig.

Matthew, W. D. and **Gidley**, J. W.: New or Little Known Mammals from the Miocene of South Dakota. American Expedition of 1903.
Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **20.** New York **1904.** 241—268.

Merriam, J. C.: A New Marine Reptile from the Triassic of California.
Bull. Dept. Geol. Univ. Cal. **3.** Berkeley **1904.** 419—421.

Merriam, J. C.: The Pliocene and Quaternary Canidae of the Great Valley of California.
Bull. Dept. Geol. Univ. Cal. **3.** Berkeley **1903.** 277—290. Taf. 28—30.

Noetling, F.: Über den Bau und die Organisation der Lyttoniidae Waagen.
Verh. Deutsch. Zool. Ges. **1904.** 103—122.

Osborn, H. F.: New Miocene Rhinoceroses with Revision of Known Species.
Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **20.** New York **1904.** 307—326. 21 Fig.

Palaeontologia universalis. 1904. Ser. I. Fasc. II. Taf. 15—46.

Pasquale, M.: Avanzi di *Diodon vetus* nel miocene inferiore del promontorio di S. Elia presso Cagliari in Sardegna.
Rendic. Accad. Sc. fis. e mat. Napoli. (3.) **11. 1905.** 71—79. Mit 3 Textfig.

Reed, F. R. C.: Mollusca from the Bokkeveld beds.
Ann. South African Museum. **4. 1904.** 239—274. Pl. 30—32.

Reichenau, Wilhelm v.: Über eine neue fossile Bärenart *Ursus Deningeri* aus den fluviatilen Sanden von Mosbach.
Jahrbücher d. nassau. Ver. f. Naturk. **57. 1904.** 1—12.

Riggs, E. S.: Dinosaur footprints from Arizona.
Am. Journ. Sci. **17. 1904.** 423—425.

Riggs, E. S.: Structure and relationships of opistocoelian Dinosaurs. Pt. I. *Apatosaurus* Marsh.
Columbian Field Museum. **2.** 4. Chicago **1903.** 165—196. Taf. 45—53.

Riggs, Elmer S.: Structure and relationships of opisthocoelian dinosaurs. Part II. The Brachiosauridae.
Field Columbian Museum. Publ. 94. Geol. ser. **2.** No. 6. **1904.** 229—247. Mit 5 Taf. u. 1 Textfig.

Römer, O.: Untersuchungen über den feineren Bau einiger Muschelschalen.
Zeitschr. f. wiss. Zool. **75. 1903.** 437—472. 3 Tab. 4 Fig.

Sacco, F.: I Molluschi dei Terreni Terziarii del Piemonte e della Liguria. Considerazioni generali. Indice generale dell' opera.
Torino **1904.** 36 p.

Schlosser, M.: Die fossilen Cavicornia von Samos.
Beitr. z. Pal. u. Geol. Österreich-Ungarns und des Orients. **17. 1904.** 21—118. Taf. 7—16.

Schuchert, C.: On Siluric and Devonic Cystidea and *Camarocrinus*.
Smithsonian Misc. Coll. **47.** Washington **1904.** 201—272. Taf. 34—44.

Schulz, A.: Die Wandlungen des Klimas, der Flora, der Fauna und der Bevölkerung der Alpen und ihrer Umgebung vom Beginne der letzten Eiszeit bis zur jüngeren Steinzeit.

Scott, D. H.: On the Structure and Affinities of Fossil Plants from the Palaeozoic Rocks. 5. On a New Type of Sphenophyllacaeous Cone *(Sphenophyllum fertile)* from the Lower Coal-measures.
Proceed. of the Royal Soc. **74.** 314—315. **1904.**

Seeley, H. G.: On a new Type of Reptilian Tooth (*Ptychocynodon*) from the Upper Karroo Beds near Burghersdorp, Cape Colony.
Ann. and Mag. Nat. Hist. 7. ser. **14. 1904.** 290—293.

Seeley, H. G.: On a Pneumatic Type of vertebra from the Lower Karroo Rocks of Cape Colony (*Tamboeria Maraisi*).
Ann. and Mag. Nat. Hist. 7. ser. **14. 1904.** 336—344.

Seeley, H. G.: Footprints of small Fossil Reptiles from the Karroo Rocks of Cape Colony.
Ann. and Mag. Nat. Hist. 7. ser. **14. 1904.** 287—289.

Sellards, E. H.: A Study of the Structure of Paleozoic Cockroaches with descriptions of new forms from the Coal Measures.
Am. Journ. of Sci. **18. 1904.** 213—227.

Seward, A. C.: The jurassic flora. II. Liassic and oolitic floras of England, excluding the inferior oolite plants of the Yorkshire coast. In: Catalog of the mesozoic plants in the deptm. of geology British Museum, Natural History.
London **1904.** 192 p. XIII Taf.

Stehlin, H. G.: Sur les mammifères des sables bartoniens du Castrais.
Bull. Soc. géol. France. 4 sér. t. 4. **1904.** 445—475. Taf. 11 u. 12.

Stehlin, H. G.: Une Faune à *Hipparion* à Perrier.
Bull. Soc. géol. France. 4 sér. t. 4. **1904.** 432—444.

Stolley, E.: Über einen *Ichthyosaurus* von Essenrode.
14. Jahresber. Ver. f. Naturw. z. Braunschweig. **1905.** 5 p.

Tornquist, A.: Über eine eocäne Fauna der Westküste von Madagaskar.
Abh. d. Senckenbergischen naturf. Gesellsch. **27**, 2. **1904.** 323—337. Taf. 46.

Toucas, A.: Etudes sur la Classification et l'Evolution des Hippurites. 2 Pt.
Mém. Soc. Géol. France. T. 12. Fasc. 4. Paris **1904.** 65—128. T. 9—18.

Toula, F.: Über eine neue Krabbe (*Cancer Bittneri* n. sp.) aus dem miocänen Sandsteine von Kalksburg bei Wien.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **54. 1904.** 161—168.

Walker, J. F.: On the Formation of a Species.
Geol. Mag. Dec. 5. **2. 1905.** 15—17.

Weber, M.: Die Säugetiere. Einführung in Anatomie und Systematik der rezenten und fossilen Mammalia.
Jena **1904.** 866 p. 567 Fig.

Weber, M.: Über tertiäre Rhinocerotiden von der Insel Samos.
Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou **1904.** 477—501. Taf. 14—16.

Whiteaves, J. F.: Uintacrinus and Hemiaster in the Vancouver Cretaceous.
Am. Journ. of Sci. **18. 1904.** 287—289.

Wieland, G. R.: Structure of the Upper Cretaceous Turtles of New Jersey; Lytoloma.
Am. Journ. of Sci. **18. 1904.** 183—196. t. 5—8.

Williston, S. W.: On the osteology of *Nyctosaurus* with notes on american Pterosaurians.
Columbian Field Museum. **2.** 3. **1903.** 125—163. Taf. 40—44.

Wilser, L.: Die Urheimat des Menschengeschlechts.
Verh. Naturhist.-med. Ver. Heidelberg. N. F. 8. Heidelberg **1905.** 220—245.

Woodward, A. S.: On the jaws of Ptychodus from the chalk.
Quart. Journ. geol. Soc. London. **60**. **1904**. 133—137. Pl. XV.

Yabe, H.: Cretaceous Cephalopoda from the Hokkaido. Pt. 2.
Journ. Coll. Sc. Imp. Univ. Tokyo. **20**. Tokyo **1904**. 45 p. 6 t.

Yabe, H.: On a Mesozoic Stromatopora.
Journ. geol. Soc. Tokyo. **10**. **1903**. 7 p. 1 Taf.

Zaleßky, M.: Végétaux fossiles du terrain carbonifère du Bassin du Donetz. 1. Lycopodiales.
Mém. Com. géol. Nouv. Sér. Livr. **13**. **1904**. 126 p. 14 t.



Emil Cohen.

Vor der Zeit und ganz unerwartet wurde am 13. April d. J. mein verehrter Freund und Kollege, Professor Dr. E. Cohen von uns genommen. Eine schmerzliche Pflicht ist es, ihm in diesem Jahrbuche, an dem er lange mitgearbeitet hat, einen Nachruf zu widmen; aber dankenswert ist ein solcher auch: denn er führt uns noch einmal eine Persönlichkeit vor, die mit aller ihr innewohnenden Energie ein Leben voller Tätigkeit und mannigfaltiger Arbeit geführt und an einer Entwickelungsphase unserer Wissenschaft regen Anteil besessen hat.

Emil Wilhelm Cohen erblickte am 12. Oktober 1842 in Aakjär bei Horsens, Jütland, das Licht der Welt. Er selbst war lutherisch, aber sein Vater hatte dort ein Gut erworben, weil in Dänemark schon vor 1848 den Juden Grundbesitz gestattet war. Dies Rittergut lag an der See, hatte neben Wald und reichlichem Ackerlande viel fruchtbare Weide, die einen großen Viehstand und daher umfangreichen Butterexport nach England erlaubte. In der freien Natur und in inniger Berührung mit derselben wuchsen Cohen und seine einzige Schwester auf. Diese Jugendjahre, von denen er immer gern erzählte, sind für ihn von entscheidender Bedeutung gewesen, und ihr Einfluß machte sich im Alter immer kräftiger bemerkbar. Vor allem zeigte sich dies in seiner Neigung zum Landleben, in seiner Freude an Tieren und Pflanzen und in seiner Vorliebe für den skandinavischen Norden, dessen Bevölkerung und Staatswesen ihn eigentlich immer heimatlich anmuteten. Daher behielt er die dänische Staatsangehörigkeit bis zur Übersiedelung nach

Greifswald bei. Nach dem schleswig-holsteinisch-dänischen Kriege von 1848, der auch diesen Teil Jütlands berührte, siedelte sein Vater nach Altona über, um seine Kinder besser erziehen zu können. Cohen besuchte das Altonaer Gymnasium und legte auf diesem den Grund zu seinen mannigfaltigen Sprachkenntnissen, da dort außer Englisch, Französisch und der dänischen Landessprache auch Spanisch getrieben wurde. Von den Liebhabereien des Knaben zeugen zwei große, erst vor wenigen Jahren dem Altonaer Naturhistorischen Museum geschenkte Sammlungen, die dort mit Freuden angenommen worden sind. Er hat bereits damals sein Talent zu sammeln entwickelt, und daß dieses in der später so oft ausgeführten systematischen Weise unter voller Hingabe an den betreffenden Gegenstand erfolgte, wurde mir noch im letzten Jahre von einem Jugendfreunde des Verstorbenen, dem Direktor des Niederländischen Museums Dr. Schmeltz, bestätigt. 1863 bezog Cohen die Universität, und zwar ging er zuerst nach Heidelberg, wo er bei dem Korps Rhenania aktiv war, darauf nach Berlin, um sich dem Studium der Chemie und Physik zu widmen. Er hat in Berlin besonders Mineralchemie getrieben und an der Bergakademie unter Finkener gearbeitet; in die Mineralogie führte ihn Gustav Rose ein. Das Hauptstudium entfällt aber auf einen zweiten Aufenthalt in Heidelberg, wo Cohen über ein Jahrzehnt seinen Wohnsitz aufschlug. Bunsen, Kirchhoff und Blum waren seine verehrten Lehrer. Bei Bunsen hat er eine Zeit lang über seltene Erden- und Platinmetalle gearbeitet und wäre Chemiker geworden, wenn nicht Blum ihn bestimmt hätte, sich der Mineralogie und Geologie zuzuwenden. Er promovierte am 5. Januar 1869, war aber schon vom Oktober 1867 Assistent an der mineralogischen Sammlung. Aus jener Zeit rührt seine erste Beziehung zu diesem Jahrbuch, das damals von Leonhard redigiert wurde und in derselben Weise wie heute Originalaufsätze nebst Referaten brachte, welche aber nicht unterzeichnet waren. Cohen hat auf Wunsch von Blum und Leonhard begonnen, über Mineralogie, Petrographie und Meteoriten zu berichten, und dies bis 1890 fortgesetzt. Es war die Zeit, wo durch die Vogelsang-Zirkel'schen mikroskopische Untersuchung der Mineralien und Gesteine ein neues Leben in

die Petrographie kam, wo die Fundamente für den großen Bau gelegt wurden, den wir heute vor uns sehen und im Innern auszugestalten bestrebt sind. Mit wahrem Feuereifer widmete sich COHEN dieser neuen Disziplin. Hilfsmittel, über die wir heute verfügen, gab es kaum; man mußte die Dünnschliffe selber machen und die uns jetzt so geläufigen Methoden und Apparate der Untersuchung erst herausfinden. In dies Studium brachte der französische Krieg insofern eine Störung, da nach den Schlachten um Metz COHEN sich als Krankenträger in den Dienst der Allgemeinheit stellte; Soldat war er als Däne nicht. Er kehrte aber bald, nachdem die Transporte mehr geordnet waren, nach Heidelberg zurück und verfaßte seine November 1871 erschienene Habilitationsschrift „Über die zur Dyas gehörigen Gesteine des südlichen Odenwalds". Es war eine der ersten lokalen Monographien des Oberrheingebiets, die mit den neuen mikroskopischen Methoden geschaffen waren und außerdem chemische und geologische Verhältnisse berücksichtigten. Diese wertvolle Arbeit gibt insofern die Signatur der späteren, als sich der Verfasser möglichst von einseitiger Auffassung fernhielt. Auch in den folgenden Jahrzehnten wollte er von der alleinigen mikroskopischen Untersuchung oder von der ausschließlich chemischen Gruppierung nichts wissen. Beide seien nur als Hilfsmittel zu gebrauchen; der geologische Verband und die Verhältnisse draußen in der Natur seien das Ausschlaggebende.

Als Privatdozent richtete er sich in Heidelberg mit eigenen Mitteln ein kleines Laboratorium her mit eisernen Schleifplatten und ganz einfachen Mikroskopen. Seine Lehrtätigkeit erfuhr indessen gleich zu Anfang eine anderthalbjährige Unterbrechung, da an ihn die Aufforderung zu einer Reise nach Südafrika herantrat. Sein Vetter LIPPERT in Hamburg hatte Territorien im nördlichen Transvaal erworben, wo Gold auftrat, und er schickte COHEN hinaus, das Vorkommen und die Aussichten des Abbaus zu prüfen. Kurz zuvor waren die Diamantfelder bei Kimberley entdeckt, und es war natürlich, daß auch diesen ein gutachtlicher Besuch zuteil wurde. So reiste er dann 1872 von London nach Kapstadt. Über die Geologie Südafrikas existierten damals sehr wenige ausführliche Arbeiten,

meist nur eine Reihe von Notizen. Den Aufenthalt in Kapstadt, der mit den Vorbereitungen zur Reise ins Innere in Verbindung stand, benutzte Cohen, um den Tafelberg geologisch zu untersuchen. Darauf ging er nach Kimberley, das für längere Zeit sein Hauptquartier wurde. Oft genug hat er geschildert, wie es in diesem Orte damals aussah, welch verschiedenartige Menschen, oft ganz verkommene Individuen, Abenteurer, wagelustige Kaufleute etc., dort zusammengeströmt waren, wie jeder auf seine Faust schürfte, wie nach guten Funden einzelne über Nacht reich wurden, aber bei der Verschwendungssucht und den Preisen ebenso rasch verarmten. Es war ein Leben wie kurz vorher in den kalifornischen Goldfeldern. Von Kimberley aus besuchte er das Gebiet zwischen Vaal- und oberen Oranje-Fluß und reiste schließlich in den neuen, durch den letzten großen Burentrek geschaffenen Staat Transvaal. Die Beförderung mittels Ochsenwagen war langsam, gestattete jedoch, die Gegend rechts und links des Weges geologisch zu untersuchen und umfangreiche Sammlungen mitzubringen. Bei Lydenburg lagen die fraglichen Goldfelder, und Cohen reiste dorthin über Potschefstrom, Pretoria, berührte also den Witwaters Rand und die Gegend von Johannesburg, wo damals noch niemand die ergiebigen Goldschätze vermutete. Bei einem Abstecher nach Rustenburg wurde das noch so gut wie unbekannte Land genau kartographisch aufgenommen und ebenso zuerst eine zuverlässige Routenkarte des Weges geliefert, der von Lydenburg an die Küste über die Terrassenländer zur Delagoa-Bai hinabführte. Diese Reise an die Küste über die steilen Abstürze hinweg mußte zu Fuß mit einer Trägerkolonne gemacht werden und war nach seinen Schilderungen außerordentlich anstrengend. Beide Routenkarten sind später im 2. Jahresbericht der Hamburger Geographischen Gesellschaft erschienen und ihre Resultate auf die Karten Südafrikas übernommen. Im übrigen hat Cohen bereits von Ort und Stelle in brieflichen Mitteilungen an dieses Jahrbuch über die Diamantfelder und das Vorkommen des Minerals, über die Goldfelder von Marabastad und Lydenburg sowie über die Geologie von Griqualand-West und Transvaal berichtet. Die Hauptarbeit mußte aufgespart werden bis zur Rückkehr in die Heimat.

Als erste Frucht der Reise erschien 1874 die Schilderung der näheren Umgebung von Kapstadt, der sich 1887 als zweiter Teil die Darstellung der Karooformation anschloß. Seine Schüler in Straßburg und Greifswald haben andere Gesteinsreihen untersucht, z. B. J. Götz die vom Marabastad stammenden Suiten, E. A. Wülfing die Nephelinsyenite der Magaliesberge, P. Dahms die Eruptivgesteine aus Transvaal. Außerdem hat Cohen selbst in kleineren Aufsätzen über Kapdiamanten, Melaphyrmandelsteine, über die goldführenden Konglomerate und die von Eingeborenen verwendeten Mineralien, über Turmalinhornfelse, Salzpfannen etc., wiederholt auf die Ausbeute jener Reise zurückgegriffen. Trotzdem sind große Teile seiner Sammlung unbearbeitet geblieben: vor allem die Begleiter des Diamant im Blue Ground und die umfangreiche Serie der Vaalgesteine. Zum Glück liegen die sehr sorgfältig geführten Tagebücher mit allen geologischen Notizen vor, so daß vielleicht diese Lücke ausgefüllt werden kann. — Daß nicht alles Mitgebrachte bearbeitet wurde, lag daran, daß 1874 die Petrographie mit ihrem raschen Fortschritt ihn immer mehr fesselte. Zunächst griff er auf die Heidelberger Gegend zurück und veröffentlichte mit E. W. Benecke eine geologische Karte von den Sektionen Sinsheim und Heidelberg, zu der einige Jahre später ein ausführlicher Textband erschien, von welchem Cohen den Abschnitt der älteren Gesteine bis zur Dyas verfaßt hatte. Daneben veröffentlichte er kleinere Artikel über basische Gesteinsgläser, Hypersthenite von Palma und die erste Meteoritenarbeit über den Stein von Zsadány, Banat. Diese Jahre von 1874 bis 1878 waren für ihn sehr arbeitsreich, aber gleichzeitig sehr angenehm. Rege, befriedigende, wissenschaftliche Tätigkeit, ein ihm zusagender Freundeskreis mit gleichen Interessen und gegenseitiger Belehrung und Ergänzung ließen dem Verstorbenen diese Heidelberger Zeiten immer im schönsten Lichte erscheinen. 1875 verheiratete sich Cohen mit Lina Häusser, der Tochter des bekannten Heidelberger Historikers und Parlamentariers. Der Ehe sind drei Töchter und ein Sohn entsprossen.

Indessen ging diese Phase seines Lebens zu Ende. Als nach dem Tode Blum's 1878 Rosenbusch von Straßburg nach Heidelberg berufen wurde, trat dort Cohen an seine Stelle und zwar als

Extraordinarius für Petrographie und gleichzeitig als geschäftsführendes Mitglied der geologischen Kommission für Elsaß-Lothringen, sowie als Direktor des Instituts für die geologische Landesaufnahme. Er blieb in Straßburg bis zum April 1885 und hat in beiden ihm auferlegten Ämtern Tüchtiges geleistet. Abgesehen von der geognostischen Beschreibung Heidelbergs, die 1881 vollendet wurde, schuf er von 1880—84 den Photographienatlas: Sammlung von Mikrophotographien zur Veranschaulichung der mikroskopischen Struktur von Mineralien und Gesteinen mit 80 Tafeln, dessen erste Auflage sofort vergriffen war, so daß eine zweite und 1900 eine dritte (in Lichtdruck) nötig wurde. Es ist das ein sehr schönes, überaus sorgfältig ausgewähltes Anschauungsmaterial, welches nur aus einer gründlichen Kenntnis des Stoffes geschöpft werden konnte. Dieses weitverbreitete Werk machte Cohen allgemein bekannt und reihte ihn unter die Begründer der modernen Petrographie, soweit sie direkt auf den Schultern von Zirkel stehen, dauernd ein. Ferner verfaßte er in Straßburg für seine Schüler die Zusammenstellung der petrographischen Untersuchungsmethoden, ein sehr dankenswertes und brauchbares Heftchen, das anfangs als Manuskript gedruckt, nach zweimaligem Neuerscheinen, endlich in den Schweizerbart'schen Verlag überging. In der Ausarbeitung kleiner chemischer Isolierungs- und Untersuchungsmittel hat Cohen zu diesem Hefte Originalbeiträge geliefert, und es beschäftigen sich selbständig erschienene Notizen mit ähnlichen Gegenständen, z. B. mit der Trennung durch Thoulet'sche Lösung, mit der Isolierung durch Flußsäure in einem Bleitopf und mit der Trennung von Tonerde, Eisenoxyd und Titansäure. Die Vermehrung der schönen von Rosenbusch gegründeten petrographischen Universitätssammlung brachte mancherlei neues Material, z. B. Laven vom Ilopango-See, vom Camarungebirge, Gesteine von den Kanalinseln und aus Cornwall, Aventurinquarze aus Ostindien und Jadeit von Tibet, welche alle Anlaß zu kleinen Arbeiten wurden.

Als Leiter der geologischen Landesanstalt von Elsaß-Lothringen bereitete Cohen, von Dr. van Wervecke und Dr. Schumacher unterstützt, die eigentliche Kartierung vor, lieferte das kleine Bild des Landes für die internationale

Karte von Europa und begann selbst in den Vogesen das Gebiet des Weilertales und der Gegend von Rappoltsweiler aufzunehmen. Da die Kartenblätter nicht sofort gedruckt werden konnten, wurden die Resultate dieser Begehungen in einem Aufsatze über das obere Weilertal in den Abhandlungen zur geologischen Karte von Elsaß-Lothringen veröffentlicht.

Trotz der gerade in Straßburg bedeutenden Lehrtätigkeit und der Verwaltungsarbeiten der geologischen Kommission fand Cohen noch Zeit ein zweites großes Tafelwerk in Angriff zu nehmen. Es ist das der Meteoreisenatlas, den er zusammen mit Dr. A. Brezina-Wien zur Erläuterung der Struktur und Zusammensetzung der Meteoreisen begann, und dessen erste Hefte mit 24 photographischen, von Grimm in Offenburg hergestellten Tafeln 1886—1887 herauskamen. Das prächtige, in der Art des Mikrophotographien-Atlas gehaltene Werk erfuhr leider eine Unterbrechung und wurde erst 1904 wieder aufgenommen, so daß der erste Band, an dem Cohen noch unmittelbar vor seinem Tode tätig war, in einigen Monaten vollständig vorliegen wird.

1885 folgte Cohen einem Rufe nach Greifswald; er war fast gleichzeitig bei Besetzung dreier baltischen Lehrstühle in Frage gekommen. Er ging nicht gerne aus dem ihm lieb gewordenen Rheintalgebiet in den Norden zurück und hat nicht erwartet zwanzig Jahre in Greifswald zu bleiben und so mit der Stadt und dem Lande zu verwachsen, wie es schließlich erfolgte. Daß dies geschah, hatte seinen Grund teils in der wiedererwachten Vorliebe für den skandinavischen Norden, für das Meer und das Landleben, teils in dem rastlosen Tatendrange, der ihn erst in die städische Verwaltung, dann auch in das politische Leben des Greifswalder Kreises hineinzog. In Pommern fand er wesentlich andere Verhältnisse vor, als in Süddeutschland. Das bisherige Spezialstudium trat zurück, weil er Mineralogie zu lesen und sich erst in dieser Disziplin wieder einzuarbeiten hatte. Sobald das geschehen, wandte sich Cohen insofern der Petrographie und der neuen Heimat zu, als er zusammen mit dem Unterzeichneten zahlreiche Ausflüge unternahm, um die Herkunft der vorpommersch-rügischen kristallinischen Geschiebe einwandfrei zu ermitteln. Neben einer

großen Sammlung einheimischer Findlinge wurde eine solche von Bornholmer, schonen'schen und mittelschwedischen resp. südfinnischen Gesteinen angelegt, die es gestatteten, einen genauen Vergleich der dortigen und hiesigen Vorkommen durchzuführen und damit die Herkunft der erratischen Blöcke, sowie die Flußrichtung des Pommern einst bedeckenden Eisstromes festzustellen. Diese in Deutschland einzigartige Sammlung ist im Lauf der Zeit viel benutzt worden und hat wesentlich zur Klärung des baltischen Eisstromproblems beigetragen. Die Ausflüge nach Bornholm, Schweden, den Ålandsinseln und nach Kristiania brachten ihn wieder mit dem skandinavischen Norden in angenehme Berührung und führten ihm eine Reihe von jüngeren skandinavischen und russischen Geologen als Schüler zu. Aber im allgemeinen machte sich seit 1890 und seitdem die mikroskopische Untersuchung der Gesteine eine Art Routine geworden war, eine Abwendung von der Petrographie und eine Vorliebe für die Meteoriten bei ihm bemerkbar, die immermehr wuchs und schließlich dazu führte, daß Cohen nur noch über Meteoriten arbeitete und auf diesem Gebiete Autorität wurde.

Das Problem der „kosmischen Petrographie“ reizte ihn, seit Tschermak die Meteoritensteine untersucht hatte, immer mehr. Er machte sich an die Eisen, wo Isolierungsprobleme und die chemische Zusammensetzung die Hauptsache waren. Es gelang durch Behandeln mit verdünnter Salzsäure erst die mittleren Oktaedrite zu zerlegen, dann auch durch andere Mittel die einzelnen Mineralien zu isolieren und in reinem Zustande zu analysieren. So entstanden rasch aufeinanderfolgend die elf Meteoreisenstudien, zu denen das k. k. Naturhistorische Hofmuseum in liberalster Weise das kostbare Material zur Verfügung stellte. Die erste derartige mit Weinschenk unternommene Arbeit zeigte die Anwesenheit von Diamant im Meteoreisen. Es gelang ein Kohlenstoffeisen zu isolieren, das von Weinschenk den Namen „Cohenit“ erhielt. Dann wurden die magnetischen Verhältnisse, die spezifischen Gewichte und zahlreiche ältere Analysen revidiert. Es war das alles Vorarbeit zu einem umfangreichen systematischen Handbuch, zu einer Meteoritenkunde, von welcher im ganzen binnen 10 Jahren drei Hefte

fertiggestellt werden konnten. Das erste enthält die Mineralien, die in den Meteoriten vorkommen, und erschien 1894, das zweite die Strukturformen, Versuche der künstlichen Nachbildung, Rinde und Adern, Relief der Oberfläche, Größe und Zahl der Meteorite, sowie Nachträge zu den Mineralien und wurde 1903 veröffentlicht. Das dritte Heft ist das erste einer vollständigen systematischen Beschreibung aller bekannten Fälle, wie sie bis dahin nicht annähernd ähnlich sorgfältig vorgenommen war, und sollte in diesem Sommer herauskommen. Cohen ist bei der Arbeit an diesem 400 Seiten starken Buche vom Tode überrascht, hinterließ aber ein druckfertiges Manuskript, das inzwischen veröffentlicht worden ist. Es umfaßt die Ataxite, Hexaedrite und die Oktaedrite mit feinen und feinsten Lamellen. Das nächste, vierte Heft, hätte den Rest der Eisen und die Pallasite, das fünfte die Steine, das sechste die Fallerscheinungen und die astronomischen Elemente geboten. Auf das tiefste ist zu bedauern, daß dies mustergültige und in jeder Richtung vortreffliche Buch nicht zu Ende gebracht ist. Cohen lebte in den letzten Jahren wissenschaftlich ausschließlich für dies Werk, er beabsichtigte sogar sich vom Amte zurückzuziehen, um in Muße diesem Unternehmen alle Kräfte widmen zu dürfen. Denn die Arbeit erforderte wirklich viel Kraft und Zeit, da Literatur und Material in ganz unglaublicher Weise zerstreut sind. Wenn er auch in liebenswürdigster Weise von einigen Sammlungsvorständen und Privatleuten z. B. H. A. Ward unterstützt wurde, so blieben manche großen Museen doch aus irgendwelchen Gründen verschlossen, und, um möglichst unabhängig zu sein, schuf er sich daher hier eine eigene Meteoritensammlung, die trotz der relativ geringen Mittel rasch anwuchs und bei seinem Tode gegen 400 verschiedene Fälle barg.

Das erste Heft der Meteoritenkunde und die Meteoreisenstudien hatten seinen Ruf als Autorität auf diesem Gebiete begründet. Daher folgten sich die Sendungen neugefundener oder frisch gefallener Meteoriten und bedangen manche Unterbrechung der Hauptarbeit. So wurden hier untersucht: die Steine von Laborel und Guarenna, von Madrid, die Eisen von Locust Grove, Forsyth Co., Beaconsfield, Morradal, Ballinoo,

Cincinnati, San Cristobal, Quesa, Los Muchachos, Griqualand West, Bethanien, N'Goureyma, Surprise Springs, Mukerop. Cuernavaca, Iredell, Rafrüti, der neue Pallasit von Finmarken. die Eisen von Ranchito und Casas Grandes, Miller's Run, Persimmon Creek, De Sotoville und schließlich die Chondrite von Chervettaz und St. Marks. Die letzte Beschreibung blieb halbfertig liegen und wurde von C. Klein nach dem Tode des Verfassers durchgesehen und beendet. Es ist eine fast unglaubliche Fülle von Arbeit, die in all diesen Aufsätzen steckt, da man bedenken muß, daß ein Teil der Analysen von Cohen selbst ausgeführt worden ist. Die Anerkennung, die ihm in diesem Zweig seiner Tätigkeit rückhaltslos zuteil wurde, hat ihn gehoben und zu weiterem Forschen ermuntert.

Auch sonst ist sein Wirken nicht ohne Anerkennung geblieben. Er war Ehrenmitglied der Hamburger Naturforschenden und Geographischen Gesellschaft, der Gesellschaft für Erdkunde in Metz, Geologiska Föreningen in Stockholm, der Philosophical Society in Kapstadt und der Geological Society in Transvaal. In den letzten Wochen vor seinem Tode hatte ihn die British Association wieder einmal eingeladen an ihrer Versammlung, die diesmal in Südafrika abgehalten werden soll. teilzunehmen. Es freute ihn, was er ja auch verdiente, als Erforscher Afrikas eingeladen zu sein und die Gegenden, die er vor 30 Jahren noch in primitivem Kulturzustand gefunden hatte, nun nach ihrer gewaltigen Entwickelung wieder zu bereisen. Es hat ihm diese Freude nicht mehr werden sollen!

Noch eine andere Seite seines Wirkens muß hier gestreift werden, sein Interesse für wissenschftliche Vereine oder Gesellschaften. In Heidelberg war er ein reges Mitglied des medizinisch-naturwissenschaftlichen Vereins, auch in Straßburg hat er an ähnlichen Bestrebungen teilgenommen; er war Mitgründer des heute kräftig blühenden Oberrheinischen geologischen Vereins, und ebenso hat er in Greifswald in den ersten Jahren im Naturwissenschaftlichen Vereine und in der Geographischen Gesellschaft eine segensreiche, fördernde Tätigkeit entfaltet. Im weiteren Kreise zu wirken war für ihn überhaupt eine Art Lebensbedürfnis, und er besaß die Gabe dafür. Mit klarem, scharfem Verstande fand er meistens

das Richtige heraus und beherrschte damit bewußt oder unbewußt die übrigen. Dazu kam ein Talent, zu ordnen und zu leiten, Gegner teils mit gewichtigen Gründen oder mit Ironie abzuführen, und so wurde er zum Teil wider Willen bei allen möglichen Dingen und Veranstaltungen in die erste Reihe geschoben, wenn nicht gar an die Spitze gestellt. Daraus erklärt es sich, daß er 1894 in das Bürgerschaftliche Kollegium der Stadt Greifswald gewählt wurde und daß er, nachdem er sich in Verwaltungssachen eingelebt hatte, fast 8 Jahre in dieser Körperschaft eine führende Rolle spielte. In das politische Leben trat er etwas später aber aus innerer Überzeugung ein. Als durchaus liberal gesinnter Mann behagte ihm die konservative Atmosphäre des Kreises nicht, besonders da dieselbe vorübergehend ziemlich stark mit antisemitischen Neigungen durchsetzt war. Er fühlte sich zum Kampfe herausgefordert und mit ganzer Persönlichkeit, aber offen und ehrlich hat er den Streit bei den letzten zwei Reichstagswahlen ausgefochten. Als er durch geschickte Vereinigung aller liberalen Richtungen schließlich seinem Kandidaten zum Siege verhalf, ist er zeitweilig der bestgehaßte Mann Greifswalds gewesen. Aber sehr bezeichnend für sein Auftreten und Wesen war, daß sein Tod nicht nur in den Kreisen der Freunde und Gesinnungsgenossen, sondern auch im gegnerischen Lager als ein schwerer Verlust empfunden wurde. Und das mit Recht! Denn Cohen war trotz seines mitunter scharfen Wesens ein durch und durch vornehmer Charakter, außerordentlich bescheiden und anspruchslos für sich selbst, aufopfernd für alle, denen er mit Rat oder Tat helfen konnte. Er hat sein Leben lang viel Gutes getan ohne Ansehen der Person, aber naturgemäß auch manchen Undank erfahren. In den letzten Jahren war er viel milder und nachsichtiger gegen andere geworden, er fühlte das Alter und war auf einen plötzlichen Tod mitten in der Arbeit gefaßt, wenn er denselben auch nicht so nahe glaubte, da er eigentliche Beschwerden oder Leiden nicht hatte. Auf dem Wege zur Druckerei, wo er einen Korrekturbogen und Manuskript einliefern wollte, traf ihn der Herzschlag, an dem er schmerzlos und rasch verschieden ist.

Um ihn trauern außer seiner Frau, den Kindern und Enkeln die Freunde, Fachgenossen und Schüler. Er war ein vorzüglicher Lehrer, der durch klare, einfache aber erschöpfende Darstellung des Stoffes seine mannigfaltigen Kenntnisse anderen übermittelte. Er war unermüdlich, wenn es galt, jemanden zu fördern und zu unterweisen, und hat auch Erfolg gehabt, da eine ganze Reihe seiner Schüler in Universitätsstellungen wirken und sich dankbar an die Zeiten erinnern, da sie zu seinen Füßen saßen. Sein Schaffen ist beendet. Aber sein Name wird in unserer Wissenschaft mit der Petrographie und der Meteoritenkunde dauernd verknüpft bleiben!

W. Deecke.

Liste der Cohen'schen Arbeiten und Aufsätze.

1871 Die zur Dyas gehörigen Gesteine des südlichen Odenwaldes. Nebst einer geologischen Karte und einem Blatte mit Gebirgsprofilen. Heidelberg. 133 p.

1872 Geologische Mitteilungen über das Vorkommen der Diamanten im südlichen Afrika. (N. Jahrb. f. Min. etc. Brief. 857—861.)

1873 Geologische Mitteilungen aus Griqualand-West. (Ibid. Brief. 52—56.)

1873 Weitere Mitteilungen aus Griqualand-West; Vorkommen der Diamanten. (Ibid. Brief. 150—155.)

1873 Geologische Mitteilungen aus der Transvaal-Republik. (Ibid. Brief. 391—393.)

1873 Geologische Mitteilungen über die Goldfelder bei Marabastad. (Ibid. Brief. 511—515.)

1873 Die Goldfelder von Leydenburg. (Ibid. Brief. 718—722.)

1874 Über den Bodegang im Harz, s. Lossen: Der Bodegang im Harz, eine Granitapophyse von vorwiegend porphyrischer Ausbildung. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **26**. 885—888.)

1874 Geognostisch-petrographische Skizzen aus Süd-Afrika. I. Die nächste Umgebung der Capstadt. (N. Jahrb. f. Min. 460—505. 1 Taf.)

1874 und 1877 [mit E. W. Benecke] Geognostische Karte der Umgegend von Heidelberg (Sektionen Sinsheim und Heidelberg). (Straßburg i. E.)

1874 Erklärung gegen Dunn, dessen Bemerkungen das Vorkommen der Diamanten in Afrika betreffend. (N. Jahrb. f. Min. etc. Brief. 514—515.)

1875 Über einige eigentümliche Melaphyr-Mandelsteine aus Südafrika. (Ibid. 113—127.)

1875 Erläuternde Bemerkungen zu der Routenkarte einer Reise von Lydenburg zu den Goldfeldern und von Lydenburg nach der Delagoa-Bai im östlichen Afrika. (2. Jahresber. d. Geograph. Gesellsch. Hamburg. 173—286. Mit Routenkarte und geolog. Profil.)

1876 Vorläufige Notiz über ein massenhaftes Vorkommen basischer Gesteinsgläser. (N. Jahrb. f. Min. etc. 744—747.)

1876 Über die sogen. Hypersthenite von Palma. (Ibid. 747—752.)

1876 Über Einschlüsse in südafrikanischen Diamanten. (Ibid. 752—753.)

1877 Titaneisen von den Diamantfeldern in Südafrika. (Ibid. 695—697.)

1878 Über den Meteoriten von Zsadány, Temesvar Comitat, Banat. (Verh. d. naturh.-mediz. Ver. Heidelberg. **2.** Heft 2. 10 p.)

1879 Analyse eines Vanadinit von Wenlockhead. (N. Jahrb. f. Min. etc. 895.)

1879 Gesteine aus der Umgebung von Auerbach und Darmstadt (Silikatmassen aus dem körnigen Kalke und Plagioklashornblendegestein vom Göthestein, Nephelinbasalt vom Roßberge). (Ibid. 870—872.)

1879 Über einen Eklogit, welcher als Einschluß in den Diamantgruben von Jagersfontein, Oranje-Freistaat, Südafrika, vorkommt. (Ibid. 864—869.)

1879 Kersantit von Laveline. (Ibid. Brief. 858—859.)

1879—1881 [mit E. W. Benecke] Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg, zugleich als Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgegend von Heidelberg. Straßburg i. E. 3 Hefte. 622 p.

1880 Über Laven von Hawaii und einigen anderen Inseln des Großen Ozeans nebst einigen Bemerkungen über glasige Gesteine im allgemeinen. (N. Jahrb. f. Min. etc. **2.** 23—62.)

1880 Mandelstein aus den Maluti-Bergen. (Ibid. Brief. **1.** 96.)

1880—1884 Sammlung von Mikrophotographien zur Veranschaulichung der mikroskopischen Struktur von Mineralien und Gesteinen. Stuttgart. 80 Taf. mit Erläuterungen. 40. 1. u. 2. Aufl. — 3. Aufl. 1900.

1881 Bemerkungen über den Thaumasit. (N. Jahrb. f. Min. etc. **2.** Ref. 23.

1881 Über Capdiamanten. (Ibid. **1.** Brief. 184.)

1881 Lava vom Ilopango-See. (Ibid. Brief. 205—206.)

1881 Lava vom Camarun-Gebirge. (Ibid. Brief. 266.)

1882 Über einen Aventurinquarz aus Ostindien. (Ber. über die XV. Vers. d. oberrh. geol. Vereins. Stuttgart.)

1882 Über die südafrikanischen Diamantfelder. (5. Jahresber. d. Ver. f. Erdkunde. Metz. 129—165. Mit 2 Taf.)

1882 Über einige Gesteine von den Kanalinseln. (N. Jahrb. f. Min. etc. **1.** Brief. 179—181.)

1883 Über ein vermeintliches Meteoreisen von Mainz. (Ber. XVI. Vers. d. oberrhein. geol. Ver. 10.)

1883 Über ein greisenartiges Gestein aus Cornwall. (Zeitschr. f. Krist. u. Min. **7.** 485.)

1883 Über eine einfache Methode, das spezifische Gewicht einer Kaliumquecksilberjodidlösung zu bestimmen. (N. Jahrb. f. Min. etc. **2.** Brief. 87—89.)

1883 Über einige Vogesengesteine. (Ibid. **1.** Brief. 199—203.)

1884 Optischer Schlüssel zur Bestimmung des Kristallsystems von Mineralien in Gesteinsdünnschliffen. Als Manuskript gedruckt. Heidelberg.

1884 Zusammenstellung petrographischer Untersuchungsmethoden. Als Manuskript gedruckt. Straßburg.

1884 Über Jadeit von Thibet. (N. Jahrb. f. Min. etc. **1.** Brief. 71—73.)

1884 Über die Trennung von Thonerde, Eisenoxyd und Titansäure. (Ibid. Brief. 186—187.)

1884 Melilithaugitgestein und calcitführender Aplit aus Südafrika. (TSCHERMAK's Min. u. petr. Mitt. **14.** 188—190.)

1884 Über Gesteine aus dem Grigna-Gebirge.. (N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. III. 198—202. 207—208.)

1885 Über die von den Eingeborenen Südafrikas verwendeten Produkte des Mineralreichs. (Mitt. d. Naturw. Ver. Greifswald. **17.** 77—92.)

1885 Das labradoritführende Gestein der Küste von Labrador. (N. Jahrb. f. Min. etc. **1.** Brief. 183—185.)

1885 Berichtigung bezüglich des „Olivin-Diallag-Gesteins" von Schriesheim im Odenwald. (Ibid. Brief. 242—243.)

1886—1887 [mit A. BREZINA] Die Struktur und Zusammensetzung der Meteoreisen erläutert durch photographische Abbildungen geätzter Schnittflächen. 4°. Stuttgart. 24 Taf. mit Erläuterungen.

1886 Über eine Pseudomorphose nach Markasit aus der Kreide von Arkona auf Rügen. (Mitt. d. Naturw. Ver. Greifswald. **18.** 7—10.)

1886 Ein dem Nephrit mineralogisch nahestehendes Aktinolithgestein aus der Ryllshytte-Kompani-Grube in Dalecarlien. (N. Jahrb. f. Min. etc. **2.** Brief. 256—257.)

1887 Goldführende Konglomerate in Südafrika. (Mitt. d. Naturw. Ver. Greifswald. **19.** 34—36.)

1887 Der Pallasit von Campo de Pucará in der Argentinischen Republik. (N. Jahrb. f. Min. etc. **2.** 45—52.)

1887 Über die Entstehung des Seifengoldes. (Mitt. d. Naturw. Ver. Greifswald. **19.** 52—70.)

1887 Südafrikanische Diamanten- und Goldproduktion im Jahre 1886. (N. Jahrb. f. Min. etc. **2.** Brief. 81—83.)

1887 Über Speckstein, Pseudophit und dichten Muscovit aus Südafrika. (N. Jahrb. f. Min. etc. **1.** 119—124.)

1887 Andalusitführende Granite. (Ibid. **2.** Brief. 178—180.)

1887 Geognostisch-petrographische Skizzen aus Südafrika II. Die Karooformation nebst einigen Bemerkungen über das paläozoische Gebiet im südlichen Capland. (Ibid. Beil.-Bd. V. 195—274. Taf. VIII u. IX.)

1888 Über eine verbesserte Methode zur Isolierung von Gesteinsgemengteilen vermittelst Flußsäure. (Mitt. Naturw. Ver. Greifswald. **20.** 137—139.)

1888 Über den Granat der südafrikanischen Diamantfelder und über den Chromgehalt der Pyrope. (Ibid. 149—152.)

1888 Über pleochroitische Höfe im Biotit. (N. Jahrb. f. Min. etc. **1.** Brief. 165—169.)

1889 Chemische Untersuchung des Meteoreisens von S. Julião de Moreira, Portugal, sowie einiger anderen hexaedrischer Eisen. (Ibid. 215 —228.)

1889 Das obere Weilerthal und das zunächst angrenzende Gebirge. Mit einer geologischen Übersichtskarte. (Abhandl. z. geol. Spezialkarte v. Elsaß-Lothringen. **3.** 3. 137—269. Straßburg i. E.)

1889 [mit W. Deecke] Über das kristalline Grundgebirge der Insel Bornholm. (3. Jahresber. d. Geogr. Gesellsch. Greifswald. 61 p.)

1889 [mit W. Deecke] Sind die Störungen in der Lagerung der Kreide an der Ostküste von Jasmund (Rügen) durch Faltungen zu erklären? (Mitt. d. Naturw. Ver. Greifswald. **21.** 40—49. 1 Taf.)

1890 und 1896 Zusammenstellung petrographischer Untersuchungsmethoden nebst Angabe der Literatur. (Mitt. Naturw. Ver. Greifswald. **22.** 35—70. III. Aufl. 1896 Stuttgart. 54 p.)

1891 [mit E. Weinschenk] Meteoreisenstudien. (Ann. k. k. Naturh. Hofmus. Wien. **6.** 131—165.) (Toluca, Babbs Mill, Hex River Mts., Bohumilitz, Cranbourne, Ivanpah, Staunton, Schwetz, Chupaderos, Hraschina, Magura, Wichita, Glorieta Mountain, Ioe Wright, Kokstad.)

1891 Die Goldproduktion Transvaals im Jahre 1889. (N. Jahrb. f. Min. etc. **1.** Brief. 215—216.)

1892 [mit W. Deecke] Über Geschiebe aus Neuvorpommern und Rügen. I. (Mitt. d. Naturw. Ver. Greifswald. **23.** 1—84.)

1892 Meteoreisenstudien II. (Ann. k. k. Naturh. Hofmus. Wien. **7.** 143 —162.) (Glorieta Mountain, Oktibbeha, Babbs Mill, Green Co., Schwetz, Ivanpah, Chupaderos, Misteca, Nelson Co., Wichita Co., Magura, Staunton, Toluca.)

1894 Meteoritenkunde Heft I. Untersuchungsmethoden und Charakteristik der Gemengteile. Stuttgart. 340 p. 39 Fig.

1894 Meteoreisenstudien III. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Wien. **9.** 97—118.) (Rhabdit, Seeläsgen, Bolson de Mapimi, Sancha Estate, Hex River Mounts, Schwetz, Rasgata, Lime Creek.)

1894 Über ein angebliches Meteoreisen von Rügen. (Mitt. d. Naturw. Ver. Greifswald. **26.** 171—172.)

1895 Über eine nördlich von Pretoria in Granit gelegene Salzpfanne. Mit Nachtrag. (Tschermak's Min. u. petr. Mitt. **15.** 1—8 u. 194 —195.)

1895 Verzeichnis der Meteoriten in der Greifswalder Sammlung am 1. Juli 1895. (Mitt. d. Naturw. Ver. **27.** 51—65.)

1895 Meteoreisenstudien IV. (Ann. d. Naturh. Hofmus. Wien. **10.** 81 —93.) (Magn. Verhalten des Nickeleisen, spezifisches Gewicht der Meteoreisen und einiger ihrer Gemengteile.)

1896 [mit W. Deecke] Über Geschiebe aus Neuvorpommern und Rügen. Erste Fortsetzung. (Mitt. d. Naturw. Ver. Greifswald. **27.** 1—95.)

1896 Die Meteoriten von Laborel und Guarenna. (Ann. k. k. Naturh. Hofmus. Wien. **11**. 31—38.)

1896 Über ein bei der technischen Darstellung von phosphorsaurem Natrium sich bildendes Phosphat. (Mitt. d. Naturw. Ver. Greifswald. **28**. 96—99.)

1896 Über den Meteoritenfall bei Madrid (Ibid. 100—105.)

1896 Über einige Schmelzprodukte sogen. feuerfester Materialien in Biltz: Über die Bestimmung der Molekulargröße einiger anorganischer Substanzen. (Zeitschr. physik. Chemie. **19**. 401—402.)

1897 Über ein angebliches Meteoreisen von Walker Co., Alabama, Vereinigte Staaten. (Mitt. Naturw. Ver. **29**. 35—39.)

1897 Meteoreisenstudien V. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Wien **12**. 42—62.) (Nenntmannsdorf, Lionriver, Prambanan, Chesterville, Zacatecas, Rhabdit aus Seeläsgen, Bischtübe, Cohenit aus Wichita Co., Kohlenstoffeisen aus Ovifak.)

1897 Über ein neues Meteoreisen von Locust Grove, Henry Co., Nord-Carolina, Vereinigte Staaten. (Sitzungsber. d. k. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin. **6**. 76—81.)

1897 Meteoreisenstudien VI. (Ann. k. k. Naturh. Hofmus. Wien. **12**. 119—126.) (Nedagolla, Primitiva, Newstead.)

1897 Turmalinhornfels aus der Umgebung der Capstadt. (Tschermak's Min. u. petr. Mitt. **17**. 287—288.)

1897 Über das Vorkommen von Eisenkarbit (Cohenit) im terrestrischen Nickeleisen von Niakornak bei Jakobshavn in Nord-Grönland. (Meddelelser om Grönland. **15**. 293—304.)

1897 Das Meteoreisen von Forsyth Co., Georgia, Vereinigte Staaten. (Sitzungsber. k. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin. No. 6. 386—396.)

1897 Ein neues Meteoreisen von Beaconsfield, Kolonie Viktoria, Australien. (Ibid. No. 46. 1035—1050.)

1898 [mit W. C. Brögger] Über das Meteoreisen von Morradal bei Grjotli zwischen Skiaker und Stryn, Norwegen. Videnskabsselskabets Skrifter. I. (Math.-nat. Kl. Christiania. No. 7. 1—12. 3 Taf.)

1898 Über ein neues Meteoreisen von Ballinoo am Murchisonfluß, Australien. (Sitzungsber. k. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin. No. 2. 19—22.)

1898 Meteoreisenstudien VII. (Ann. k. k. Naturh. Hofmus. Wien. **13**. 45—58.) (Smithland, Botetourt, Scriba, Hemalaga, Nauheim, Sanct Augustines Bay, elektrisches Leitungsvermögen des Troilit.)

1898 Meteoreisenstudien VIII. (Ibid. 118—158.) (Campo del Cielo, Siratik, Santa Rosa, und Rasgata, Linnville Mountain, Chesterville, Kokomo. Iquique, Long Creek.)

1898 Nachtrag zur Beschreibung des Meteoreisens von Beaconsfield. (Sitzungsber. k. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin. 306—307.)

1898 Über das Meteoreisen von Cincinnati, Vereinigte Staaten. (Ibid. No. 32. 428—430.)

1898 Meteoreisenstudien IX. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Wien. **13.** 473—486.) (Mezquital, Dehesa, Shingle Springs, Bingera, Toluca. zackige Stücke aus Magura, Kohlenstoffgehalt des Taenit.)

1898 Über ein neues Meteoreisen von San Cristobal, Antofagasta, Chile. (Sitzungsber. k. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin. 607—608.)

1899 Über den WÜLFING'schen Tauschwert der Meteoriten im Vergleich mit den Handelspreisen. (Mitt. Naturw. Ver. Greifswald. **31.** 50—62.)

1899 Über das Meteoreisen von Quesa, Provinz Valencia, Spanien. (Mitt. Naturw. Ver. Greifswald. **31.** 63—66.)

1899 Kontakterscheinungen an den Liparit-Lakkolithen der Gegend von Pjatigorsk im nördlichen Kaukasus. (Ibid. 81—92.)

1899 Über eine zum Schneiden von Meteoreisen geeignete Maschine. (TSCHERMAK's Min. u. petr. Mitt. **18.** Heft 5. 408—412.)

1900 Die beiden Meteoreisen von Los Muchachos, Tucson, Arizona. (Festschr. z. Feier d. 50jähr. Doktorjubiläums d. Herrn Geh. Rat LIMPRICHT. Greifswald, März.)

1900 The meteoric Irons from Griqualand East, South Africa (Annals South Afric. Museum Capetown. **2.** 9—19. 3 Taf.)

1900 The Meteoric Iron from Bethany, Great Namaqualand. (Ibid. 21—29. 4 Taf.)

1900 [mit W. DEECKE] Liste der häufigeren Rügenschen Diluvialgeschiebe mit einer Übersichtskarte. (7. Jahresber. d. Geogr. Gesellsch. Greifswald. 41—46.)

1900 Verzeichnis der Meteoriten in der Greifswalder Sammlung am 1. Januar 1901. (Mitt. Naturw. Ver. Greifswald. **32.** 45—71.)

1900 Meteoreisenstudien X. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Wien. **15.** 74—94.) (Saltriver, Toluca, Capland, Babbs Mill.)

1900 Meteoreisenstudien XI. (Ibid. 351—391.) (Illinois Gulch, Deep Springs, Hammond, Cacaria, Mezquital, Bückeberg, Murphy, Saint François Co., Cosby Creek, Cañon Diablo, Magura, Quesa, Merceditas, Thunda, Kendall Co., Minas Geraes, Schreibersit aus Mount Joy, aus Sao Julião, Cliftonit aus Magura und Toluca, Troilit aus Ballinoo.)

1900 Zusammenfassung der bei der Untersuchung der körnigen bis dichten Meteoreisen erhaltenen Resultate. (Sitzungsber. k. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin. **52.** 1122—1135.)

1901 Das Meteoreisen von N'Goureyma unweit Djenne, Provinz Macina, Sudan. (Mitt. Naturw. Ver. Greifswald. **33.** 145—159. Mit 3 Taf.)

1901 Das Meteoreisen von Surprise Springs, Bagdad, San Bernardino Co. Süd-Californien. (Ibid. 29—33. Mit 1 Taf.)

1902 [mit A. BREZINA] Über ein Meteoreisen von Mukerop, Bezirk Gibeon, Großnamaland. (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. **58.** 292—306. Mit Taf. 6.)

1902 Über die Meteoreisen von Cuernavaca und Iredell. (Mitt. Naturw. Ver. Greifswald. **34.** 98—102.)

1902 Das Meteoreisen von Rafrüti im Emmental, Kanton Bern, Schweiz. (Mitt. Naturw. Ver. Greifswald. **34**. 84—88.)

1903 Ein neuer Pallasit aus Finmarken, Norwegen. (Ibid. **35**. 1—2.)

1903 Die Meteoreisen von Ranchito und Casas Grandes. (Ibid. 3—13.)

1903 Das Meteoreisen von Miller's Run bei Pittsburgh und Nickelsmaragd auf Rostrinde von Werchne Dnieprowsk. (Ibid. 39—42.)

1903 Die Meteoreisen von Nenntmannsdof und Persimmon Creek; Unterscheidung von Cohenit und Schreibersit. (Ibid. 57—60.)

1903 Meteoritenkunde. Heft II. Strukturformen; Versuche künstlicher Nachbildung von Meteoriten; Rinde und schwarze Adern; Relief der Oberfläche; Gestalt, Zahl und Größe der Meteorite; Nachträge zu Heft I. Stuttgart. 302 p.

1903 Über die Pseudomorphosen im mittleren Buntsandstein der Gegend von Heidelberg. (Zeitschr. f. Krist. u. Min. **37**. 610—611.)

1904 Verzeichnis der Meteorite in der Greifswalder Sammlung am 1. Mai 1904. (Mitt. Naturw. Ver. Greifswald. **36**. 1—34.)

1904 [mit A. Brezina] Über Meteoreisen von De Sotoville. (Sitzungsber. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. Abt. I. **113**. 89—103. 3 Fig.)

1904 [mit M. Lugeon] La météorite du bois de la Chervettaz près Châtillens, Canton de Vaud (Suisse). (Bull. Soc. Vaudoise d. scienc. natur. **40**. No. 149. 19 p. 2 Taf. 6 Fig.)

1905 Meteoritenkunde. Heft III. Klassifikation und Nomenklatur; Körnige bis dichte Eisen; Hexaedrite; Oktaedrite mit feinsten und feinen Lamellen. Stuttgart. 419 p.

1905 Über einen bei der Missionsstation St. Marks, unweit Queenstown Capland, am 3. Januar 1903 gefallenen Meteorstein. (Nach dem Tode des Verf.'s durchgesehen und mit Anmerkungen versehen von C. Klein.) [Im Druck in englischer Übersetzung, wird erscheinen in den Annals South African Museum Capetown.]

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Mitteloligocäner Meeressand bei Vilbel in Oberhessen.

Von **E. Wittich** in Darmstadt.

(Vorläufige Mitteilung.)

Die Wetterau gilt mit Recht als die nördliche Fortsetzung des Mainzer Beckens, dessen Tertiärschichten auch in dieselbe sich fortsetzen. Besonders das jüngere Tertiär (Cerithienschichten bis zum Pliocän) ist in der ganzen Wetterau in großer Ausdehnung nachgewiesen. Im Gegensatz hierzu ist unsere Kenntnis des älteren Tertiärs dieser Gegend eine erheblich geringere. Jeder neue derartige Fund verdient daher stets besondere Beachtung; aus diesem Grunde soll auch der hier beschriebene neue Aufschluß von Meeressand und Septarienton mitgeteilt werden.

Dicht bei dem Städtchen Vilbel, ca. 6 km nordöstlich von Frankfurt, wurden am Abhange des Grau- oder Weinberges die Schichten des Mitteloligocäns mit zahlreichen Fossilien angetroffen. Der besonderen Aufmerksamkeit des Herrn C. Brod zu Vilbel (Besitzer des bekannten Viktoria-Melitta-Sprudels) ist es zu danken, daß diese Fossilien (es sind nur Abdrücke und Steinkerne) überhaupt erkannt und fleißig gesammelt wurden.

Der Aufschluß selbst war nur unbedeutend; in zwei, nahe beieinander gelegenen Sandgruben war Septarienton und Meeressand angetroffen, die in steiler Neigung nach Süden am Abhang des Grauberges hängen. Das Liegende ist sicher mittleres Rotliegendes, das dicht über diesem Aufschluß rasch bis zu 20 m höher ansteigt. Der östliche der beiden Aufschlüsse zeigt folgendes Profil:

Mächtigkeit	
0,25 m	Ackererde.
2,0 „	Septarienton.
0,1 „	Brauneisenband.
0,2 „	Septarienton mit zahlreichen Kalkgeoden.
0,3 „	Basalkonglomerat des Septarientones mit Quarzgeröllen (bis 1 cm Durchmesser); die obere Hälfte mit Brauneisen, die untere mit viel beigemengtem grauen Ton, ohne Eisenfärbung. Grenze nach unten scharf.
3,00 „	Feiner weißer, schwach rötlicher Sand, in der Mitte ein Brauneisenband von 0,15—0,20 m Mächtigkeit. Fossilien in der Brauneisenzone zahlreich.
0,5—0,7 „	Grober Kies mit Brauneisenverkittung und zahlreichen Fossiliensteinkernen.
6,35—6,55 m.	

Die unterste Partie dieser Schicht führt viel Wasser; sie wird unterlagert von einer dünnen Lettenschicht.

Hierauf folgt — nur bei gelegentlichen Grabungen angetroffen — feiner, weißer, toniger Sand, sogen. Formsand, der über 0,7 m mächtig werden soll.

Das liegende Rotliegende ist nicht aufgeschlossen.

Die zweite Grube ca. 10 m westlich von der ersten gelegen zeigte:

Mächtigkeit	
0,2 m	Ackererde.
2,0 „	Rupelton mit einzelnen Kalkkonkretionen.
0,2 „	Brauneisenband.
0,1—0,3 „	Übergang von Rupelton zu Meeressand, mittelkörniger Kies und Sand aus Gangquarzmaterial mit graublauem Ton.
1,5—2,0 „	Grober Kies; Material aus dem Rotliegenden und Devon stammend; Gerölle bis 2 cm groß. Zahlreiche Haifischzähne, aber nur aus Schmelzschicht bestehend; Dentinschicht verschwunden. Darunter feiner Kies mit Brauneisenband, in dem sich zahlreiche Steinkerne oder Abdrücke von Mollusken finden, wie in vorigem Profil.
4,0—4,7 m.	

Die zahlreichen, aber nur auf die Brauneisenbänder beschränkten Fossilien sind entweder nur als Steinkerne oder in Abdrücken erhalten. Trotz des groben Quarzkieses ist der Erhaltungszustand ein außerordentlich guter. Der Kalk der Schalen ist durch Brauneisen ersetzt, aber so, daß die feinsten Details der Schalen wiedergegeben werden.

In den beiden Fossilschichten wurden bis jetzt folgende Arten nachgewiesen:

Selachier:

1. *Lamna denticulata* Ag.
2. „ *cuspidata* Ag.
3. *Galeus* sp.
4. *Notidanus primigenius* Ag.

Gastropoden:

5. *Natica Nysti* d'Orb.
6. *Xenophora scrutaria* Phil.
7. *Voluta Rathieri* Héb.
8. *Dentalium Kickxii* Nyst
9. *Natica crassatina* Lam.
10. *Cerithium* sp.
11. *Litorina* sp.
12. *Trochus margaritula* Mer.
13. *Tritonium foveolatum* Sandb.
14. „ *flandricum* de Kon.
15. *Fusus multisulcatus*
16. „ cfr. *elongatus*
17. *Pleurotoma regularis* de Kon.
18. *Cypraea subexcisa* A. Br.
19. *Cassis aequinodosa*
20. *Cassidaria* sp.

Lamellibranchier:

21. *Cytherea splendida* Mer. neben der gewöhnlichen Form auch die breite, große und dickschalige Varietät.
22. *Pecten pictus* Goldf.
23. *Pectunculus obovatus* Lam.
24. *Cardium comatulum* Bronn
25. *Astarte rostrata* Sandbg.
26. *Modiola micans* Bronn
27. *Panopaea Héberti* Bosq.
28. *Isocardia subtransversa* d'Orb.
29. *Cyprina rotundata* A. Brn.
30. *Crassatella Bronni* Mer.
31. *Cardita omaliana* Nyst
32. *Diplodonta fragilis* A. Brn.
33. *Arca* sp.
34. *Anomia* sp.

Anthozoen:

35. *Balanophyllia* cfr. *inaequidens* Reuss.

Hiervon sind folgende 9 Arten in überaus großer Anzahl vor-

handen, so daß sie als Charaktertiere dieser Schichten angesehen werden müssen.

Lamna cuspidata
Natica Nysti
Xenophora scrutaria
Dentalium Kickxii
Cytherea splendida
Pecten pictus
Pectunculus obovatus
Cardium comatulum
Modiola micans.

Etwas spärlicher, aber doch noch zahlreich sind:

Lamna denticulata
Astarte rostrata
Isocardia subtransversa
Voluta Rathieri
Tritonium flandricum
Pleurotoma regularis
Cypraea subexcisa.

Alle übrigen Arten sind selten, zum Teil nur in einem Exemplar vertreten. Auffallend ist, daß Ostreen und Lucinen ganz fehlen: von Cerithien wurde nur ein einziges Exemplar gefunden.

Unter den Faunen des Mitteloligocäns im Mainzer Becken kenne ich keine, die mit der von Vilbel übereinstimmt. Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Dr. Delkeskamp, Gießen, zeigt dagegen der Meeressand von Mandel bei Stromberg im Hunsrück eine ähnliche faunistische Gruppierung.

Stratigraphisch interessant ist in dem neuen Vilbeler Aufschluß die Art, wie der Meeressand allmählich in den überlagernden Septarienton übergeht. In den Kiesen und Sanden des Meeressandes stellen sich — von unten nach oben an Menge zunehmend — graublaue Tonpartikel ein, so daß endlich ein kiesiger, unreiner Ton entsteht. Darüber liegt, nach unten scharf begrenzt ein reiner Septarienton, in dem statt der Gerölle und Sande kleine Kalkknötchen auftreten.

Die eigenartige sandig-tonige Zwischenschicht von 0,10 bis 0,30 m Mächtigkeit deutet also den Beginn der Tonfazies noch während der Meeressandablagerung an. Ähnliche Erscheinungen waren schon früher von einem Fundpunkt von Meeressand bei Vilbel bekannt geworden. Die erste Nachricht hiervon gab O. Böttger in seiner Dissertation 1869. Bei einer Bohrung im Vilbeler Wald, südlich von unserem neuen Fundpunkt, erreichte man in über 30 m Tiefe Septarienton, der „allmählich in ein Quarzgeschiebelager überging“. Darunter folgte in 37,5 m Tiefe ein Konglomerat-

gestein mit Hohlabdrücken von Meeressandfossilien. (KINKELIN, Die Tertiär- und Diluvialbildungen d. unt. Maintales 1892.)

Ein kleiner Meeressandfleck in der Nähe von Vilbel, der zutage anstand, war von K. v. FRITSCH auf dem Niederberg entdeckt worden (Bericht d. Senckbg. Ges. 1870). O. BÖTTGER fand als wesentliche Fossilien in diesen Schichten nur Selachierzähne (Bericht d. Ver. f. Naturkd. Offenbach XIII).

Der Fundpunkt war später durch die Steinbrucharbeiten in den liegenden Tholeyer Schichten wieder verschwunden. Später fand KINKELIN in der Nähe einen weiteren kleinen Rest von Meeressand mit Septarientonbedeckung (KINKELIN l. c. 185). Auch dieses kleine Vorkommen fiel dem Steinbruchsbetrieb wieder zum Opfer, und damit war für lange Zeit ein Aufschluß im Meeressand verschwunden, bis endlich die beiden neuen Gruben von neuem den Meeressand erschlossen, dazu mit einem erheblich größeren Reichtum an Fossilien.

Unser neuer Fund bezeichnet bis jetzt das am weitesten nach Osten und Norden gelegene Vorkommen von mitteloligocänem Meeressand, das durch paläontologische Nachweise gesichert ist.

Nach einer Mitteilung von REINACH (Bericht d. Wetterau. Ges. f. d. ges. Naturkde. Hanau 1887—89) wurde nordöstlich von Vilbel bei Büdesheim unter Septarienton Gerölle angetroffen, das aus stratigraphischen Gründen zum Meeressand gerechnet werden könnte. Fossilien sind in dieser Schicht noch nie gefunden worden. (Vergl. auch geolog. Aufnahme des Blattes Windecken.)

Die geringen Aufschlüsse im Mitteloligocän bei Vilbel, die meist auch nur von sehr kurzer Dauer waren, ließen bis jetzt ein genaues Studium seiner Lagerungsverhältnisse noch nicht zu.

Daß eine Reihe junger Verwerfungslinien jene Gegend durchschneiden, ist zweifellos. (Ihnen entspringen auch die bekannten Vilbeler Säuerlinge.)

In welchen Beziehungen aber jene Meeressandreste mit den tektonischen Störungslinien stehen, muß späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Vorläufige Mitteilung über die Lagerungsverhältnisse glazialer Bildungen auf Island und deren Bedeutung zur Kenntnis der diluvialen Vergletscherungen.

Von **Walther v. Knebel**, Dr. phil.

Mit 4 Textfiguren.

Es ist in den letzten Jahren oftmals die Frage diskutiert worden, ob die Gebilde der Eiszeit, welche in so großer Menge auf Island vorkommen, als Zeugen einer einzigen allgemeinen Ver-

eisung anzusehen sind — oder ob sie auf eine Reihe von Eiszeiten zurückgeführt werden müssen.

Thorvaldur Thoroddsen, der langjährige geographische Erforscher Islands, vertritt die Ansicht, daß bei dem bisherigen Stande der Kenntnis über die glazialen Gebilde diese Frage nicht zu entscheiden sei. Und es sind auch von Thoroddsen keine Profile geliefert worden, welche Aufschlüsse hierüber geben könnten. Demgegenüber behauptet, auf eine Anzahl interessanter Beobachtungen gestützt, der isländische Geologe Helgi Pjetursson, daß in diluvialer Zeit zu wiederholten Malen die Vergletscherung vor- und zurückgeschritten sei. In den von Helgi Pjetursson veröffentlichten Profilen[1] kommen in verschiedenen Höhenlagen über einander moränenartige Gebilde vor, mit geschrammten Blöcken, teilweise auch auf geschrammter Unterlage ruhend.

Die moränenartigen Lagen werden stets durch vulkanische Gebilde — Laven oder vulkanische Aschen bezw. Breccien — voneinander getrennt. Nach der Ansicht Helgi Pjetursson's haben wir in diesen vulkanischen Gebilden interglaziale Ablagerungen, und in den Moränen Zeugen wiederholter Vergletscherungen — wiederholter Eiszeiten.

Wir müssen indessen berücksichtigen, daß ein bedeutender Unterschied zwischen den isländischen Diluvialgebilden und denjenigen anderer Länder insofern besteht, als der Untergrund des Landes ein vulkanischer ist. Während bei uns interglaziale Sedimente die Grundmoränen voneinander scheiden, sind es hier vulkanische Massen. Wie die Profile Helgi Pjetursson's beweisen — auch von mir wurden an anderen Stellen im Südlande ähnliche Profile aufgenommen — fanden innerhalb der Zeit diluvialer Vergletscherung zu wiederholten Malen vulkanische Ausbrüche statt. Aber sind diese vulkanischen Produkte als interglazial in dem gleichen Sinne wie unsere Interglazialsedimente anzusehen? Fällt die Zeit ihres Ausbruches in eine Pause zwischen verschiedenen Zeiten der Vergletscherung, also in eine Interglazialzeit? Wir müssen diese Frage entschieden verneinen. Es ist keineswegs beweisend für wiederholte Eiszeiten, wenn glaziale Sedimente durch vulkanische Produkte getrennt sind. Denn wir haben heute noch in Island zahlreiche Beispiele dafür, daß unter der Decke von Inlandeis, welches viele tausend Quadratkilometer bedeckt, der Vulkanismus ausbricht. Die Eruptionen verursachen ein Schmelzen gewaltiger Eismassen; es entsteht ein sogen. Jökullhlaup (Gletscherlauf). Die Wassermassen führen große Mengen vulkanischer Aschen und Breccien, sie reißen große Teile der Grundmoränen mit

[1] Helgi Pjetursson: Om nogle glaciale og interglaciale Vulkaner paa Island. (Det kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1904. No. 4.)

sich, und es entsteht ein merkwürdiges geologisches Gebilde, ein **Jökullhlaupsediment**, auf welches wir später noch eingehen müssen. Aber an der Stelle des vulkanischen Ausbruches, da bedecken nunmehr vulkanische Gebilde, Laven oder Tuffe, die ehemalige Grundmoräne (soweit sie nicht durch den Jökullhlaup fortgerissen ist). Über diesen lagern sich naturgemäß nach beendeter vulkanischer Tätigkeit neue Eismassen und deren Moränen.

Genau der gleiche Vorgang mag in diluvialer Zeit stattgefunden haben, und daher sind glaziale Einlagerungen in vulkanischen Serien kein Beweis für allgemeine periodische Vergletscherungen.

Wenn nun die bisherigen Beobachtungen keine Beweise für das Vorhandensein verschiedener, die ganze Insel oder große Teile derselben bedeckender Eiszeiten ergeben haben, so müssen wir die Frage aufwerfen, ob überhaupt verschiedene Eiszeiten vorhanden waren, und welche Kriterien deren Ablagerungen von den zuvor beschriebenen unterscheiden.

Zwei Eigenschaften sind in erster Linie, welche das Vorhandensein verschiedener Vergletscherungen anzeigen: 1. Ein Wechsel der Schrammenrichtung in der ehemals vom Eise bedeckten Felsoberfläche. 2. Eine Erosionsdiskordanz zwischen den verschiedenen glazialen Produkten.

Das zuerst genannte Anzeichen ist indessen kein einwandfreies, da die Schrammenrichtung auch auf ein und derselben Fläche oftmals recht beträchtlich wechselt. Denn die von den Schrammen angedeutete Bewegungsrichtung des Eises ist oftmals durch lokale Verhältnisse beeinflußt. Daher ist es sehr wohl möglich, daß in verschiedenen übereinander liegenden Gletscherböden die Schrammenrichtung erheblich abweicht, auch dann, wenn die Schliffflächen ganz demselben Eisstrome angehören, welcher immer wieder die vulkanischen Decken überschritten hat.

Bisher lagen hierüber keinerlei Beobachtungen vor; es ist mir aber gelungen, an einer Reihe von Stellen mehrere Gletscherböden übereinander nachzuweisen und deren Schrammenrichtung zu beobachten. Dabei ergab sich, daß die Schrammen in den verschiedenen Gletscherböden im allgemeinen ziemlich parallel verlaufen, wenn auch zuweilen gewisse Abweichungen vorkommen.

Ein ausgezeichnetes Beispiel für diese Verhältnisse konnte ich in den Bergen finden, welche den Südrand der Geysermulde bilden. Die weltbekannten Springquellen befinden sich am Nordrande einer langgestreckten, nach NO. streichenden Terrainmulde, in deren Mitte der Túngufljot fließt. Nach S. wird die Geysermulde von einer Reihe von NO. streichenden Höhenzügen begrenzt, welche in zahlreichen Staffelbrüchen zum Tal der weiter südlich fließenden Hvitá abbrechen. Diese langgestreckten Gebirgszüge bestehen aus Dolerit (auf Thoroddsen's neuer Karte sind dieselben nicht markiert; der Ort, an welchem sie sich befinden, ist als

Alluvium eingetragen). Wie unser Profil (Fig. 1) zeigt, sind diese Berge auf ihrer Oberfläche geschrammt, und die jeweilige Richtung der Schrammen ist aus der Zeichnung zu entnehmen. Wir sehen, daß die Schrammenrichtung auf ein und derselben Fläche, der Oberfläche des Terrains, beträchtlich wechseln kann; so besteht zwischen der Richtung N. 10° W. und N. 30° O. ein Unterschied von nicht weniger als 40°. Die nördlichste der Verwerfungen, deren Sprunghöhe 50 m beträgt, ist deswegen von ganz besonderer Wichtigkeit, weil ihr Steilabfall nicht weniger als **vier übereinander liegende Gletscherböden** entblößt. Die doleritische Lava hat immer wieder den Gletscherboden bedeckt, und immer wieder ist der Gletscher über die erkaltete Lava hinweggegangen, und die von ihm mitgeschleppte Moräne hat die Lavaoberfläche poliert. Zwischen den Lavaschichten befinden sich keine Reste von Moränen — wenigstens konnte ich an den wenigen Stellen, an denen es mir gelungen ist, den vertikalen Felswänden des Abbruches entlang zu klettern, nirgends auch nur den kleinsten Rest einer Geschiebeansammlung erblicken. Überall legte sich die obere Lava flach auf den darunter befindlichen Gletscherboden. Wir müssen annehmen, daß die, einem jeden dieser Lavaausbrüche, vorangehenden Gletscherläufe die gesamte Grundmoräne von dem Gletscher-

Längen-Maßstab 1:37500.
Höhe verzehnfacht.

Fig. 1. Profil vom Südrand der Geysermulde, ca. 20 km SSW. vom Geyser (Interglaziales Doleritgebirge). *S* = geschrammte Felsoberfläche, *a b c d* 4 übereinander liegende Schliffflächen in 31, 37, 40 und 60 m über der Hvitá. Die in Klammern befindlichen Himmelsrichtungen bezeichnen das Streichen der Glazialschrammen.

boden weggerissen haben, bevor noch die neue Lava dieselbe bedecken konnte.

Bemerkenswert ist die Richtung der Schrammen in den übereinander liegenden Gletscherböden. Die unterste ist N. 40° O. Die beiden folgenden, 6 bezw. 9 m höher liegenden Gletscherböden konnten wegen der Schwierigkeit, sie zu erreichen, nicht exakt gemessen werden. Ihre ungefähr festgestellte Richtung betrug NNO.—SSW. Das Streichen der Schrammen auf der obersten, weitere 20 m höher liegenden Schliffläche ist N. 20° O.

Wie diese Beobachtungen lehren, sind die Schwankungen in der Schrammenrichtung auf den vier übereinander liegenden Gletscherböden nicht so groß, daß man aus ihnen auf verschiedene Perioden der Vergletscherung schließen könnte. Die Schwankungen sind im Gegenteil geringer, als sie auf ein und derselben Fläche oftmals vorkommen.

Nur ein Umstand möchte vielleicht als Zeugnis einer Interglazialzeit angesehen werden: das ist das Fehlen der die Gletscherböden ehemals bedeckenden Grundmoräne. Eine gewisse Zeit, so möchte vielleicht gesagt werden, muß verstrichen sein, bis die Grundmoräne abgetragen ist. Wir haben diesen Umstand zuvor dadurch zu erklären versucht, daß die den vulkanischen Ausbrüchen vorangehenden Gletscherläufe (Jökullhlaup) die Grundmoränen fortgerissen haben. Für diese Auffassung spricht der Umstand, daß mir an sehr vielen Orten gelungen ist, die Produkte jener Gletscherläufe, die **Jökullhlaup-Sedimente** zu entdecken.

Die Jökullhlaup-Sedimente — so wollen wir diese vulkanoglazialen Gebilde benennen — sind dadurch ausgezeichnet, daß große Mengen gekritzter Blöcke und kleinerer oft prächtig geschrammter Geschiebe mit vulkanischem Tuff und Schlacken untermischt in einer oft viele Meter mächtigen, meist völlig ungeschichteten deckenförmig gelagerten Masse vorkommen. Stellenweise liegen die Jökullhlaup-Sedimente auf g e s c h r a m m t e r Unterlage. Bei Gröf, eine Lokalität, auf welche wir noch später zu sprechen kommen, ist die Unterlage dieses Gebildes ausgezeichnet geschrammt. Das Jökullhlaup-Sediment wird hier von Lava überlagert. Wir haben daselbst offenbar den Fall, daß dieselbe Lava, welche den Gletscherlauf hervorrief, die von letzterem gebildeten Sedimente noch mit überflutet hat. Über dieser jüngeren, ebenfalls von Gletschern geschliffenen Lava befinden sich vulkanische Tuffe, welche hier und da geschrammte Geschiebe einschließen, aber in einer ganz ungleich geringeren Menge, als in jener tieferen Lage. Diese können wir nur als echtes Vulkanoglazial betrachten; die höheren Lagen aber müssen wir als einen deckenförmig gelagerten vulkanischen Tuff ansprechen, welcher bei seinem Absatz glaziale oder fluvioglaziale Einschlüsse aufgenommen hat.

Nur gelegentlich waren bisher über die rezenten Jökull-

hlaupsedimente Beobachtungen gemacht worden; noch niemals aber wurden solche aus früheren Schichten beobachtet. Trotzdem finden sich Jökullhlaupsedimente in großen Mengen und an vielen Orten. So am Nordrand des Eyafjalla Jökull, in der Thorsmörk, im Selsundsfjell nahe der Hekla u. a. O. An der zuletzt genannten Stelle habe ich nahe dem Lavastrom, welcher in gewaltiger Kaskade das Hekla-Plateau nordwärts herabgelaufen ist und dieses vom südwestlich anschließenden Selsundsfjell trennt — also bemerkenswerterweise auf einer der bekanntesten Stellen Islands —, die schönsten geschrammten Geschiebe mitten aus echtem vulkanischen Tuff herausschlagen können. Stellenweise war der Tuff mit solchen Einschlüssen geradezu gespickt.

Diese vulkanoglazialen Sedimente geben uns einen ungefähren Aufschluß über das Alter der Tuffformation Islands. Man hat diese bisher als eine Gesamtheit betrachtet und ihr im allgemeinen ein weit höheres Alter zugeschrieben. Erst durch die Studien von Helgi Pjetursson wurde an einigen Punkten das interglaziale Alter einiger Teile jener Breccienformation festgestellt. Es ist mir nunmehr gelungen in den meisten Tuffgebieten des Südlandes der Insel solche interglazialen Gebilde auszuscheiden. Teils habe ich zwischen den Tuffen Lagen von geschrammter Lava finden können, teils waren unzweideutige Jökullhlaupsedimente den Tuffen beigemischt.

Wir haben an den bisher beschriebenen Lokalitäten gefunden, daß durch vulkanische Ausbrüche lokale Unterbrechungen in der Vereisung stattgefunden haben; daß dies aber keine Interglazialzeiten in unserem Sinne sind, darauf haben wir bereits hingewiesen. Und die gleichgerichtete Schrammenrichtung in den übereinander liegenden Schliffflächen ist beweisend hierfür.

Als zweites Kriterium einer wirklichen Interglazialzeit hoben wir das Vorhandensein einer interglazialen Erosion hervor. Ist eine solche auf Island vorhanden? Es ist Helgi Pjetursson gelungen, am Hestfjell nahe Skálholt an der Hvitá Reste einer, von der Erosion zernagten Grundmoräne nachzuweisen, welche mit an der Oberfläche geschrammtem Dolerit bedeckt waren. Hierin könnten wir vielleicht den Beweis erblicken, daß eine Erosionsdiskordanz die untere Moräne von der darüber befindlichen Lava mit dem zweiten Gletscherboden trennt. Allein auch hier müssen wir die Frage aufwerfen, ob nicht die Wassermassen eines Jökullhlaup die Erosion ausgeübt haben; ob sie nicht die gesamte Moräne bis auf jene Reste weggeschwemmt haben, die heute noch die doleritische Lava unterlagern. Besonders wahrscheinlich wird dies dadurch gemacht, daß die Lava hierselbst, wie es scheint, an Ort und Stelle ausgeflossen ist. Daher ist hier die Quelle des Gletscherlaufes gewesen; somit ist es sehr leicht zu verstehen, warum gerade hier sich Reste der ersten Grundmoräne erhalten konnten.

Wurden sie doch hier am ehesten vom Lavastrome bedeckt, während rund herum die Moräne vom Gletscherlauf vernichtet wurde. Auch in diesem Falle müssen wir es als in hohem Maße zweifelhaft ansehen, ob wir in diesen übereinander liegenden Glazialgebilden die Produkte mehrerer Eiszeiten erblicken können.

Dennoch aber sind solche vorhanden. Ich will mich in dieser vorläufigen Mitteilung zunächst nur auf die folgenden drei Profile beschränken. Aber diese Profile sind in hohem Maße von Bedeutung, **weil sie deutlich erkennen lassen, daß mindestens zwei, bezw. drei Vergletscherungen mit sehr beträchtlicher interglazialer Erosion vorhanden gewesen sind.**

1. Das Profil von Gröf[1]. Zwischen den Flüssen Hvitá (im Norden) und Laxá (im Süden) befindet sich ein, von der Minni Laxá durchflossenes Senkungsfeld, in dessen Mitte die durch zahlreiche in ihrer Nachbarschaft vorkommende heiße Quellen bekannte

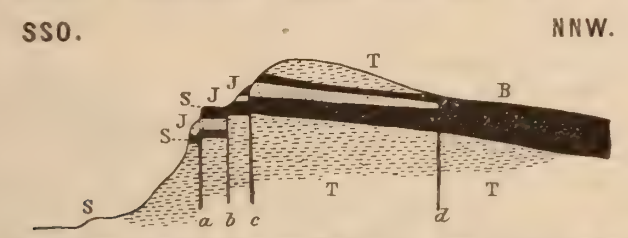


Fig. 2. Profil durch die Schichten von Gröf. *B* = Basalt; *T* = vulkanischer Tuff; *J* = Jökullhlaupsediment (Vulkanoglazial); *S* = Schliffflächen; *a*, *b*, *c*, *d* Verwerfungsspalten.

Farm Gröf gelegen ist. Im N. wird dies Thermengebiet von Gröf von einem Doleritgebirge begrenzt, welches nach SW. beträchtliche Einlagerungen von Tuff besitzt, jedoch in seiner Gesamtheit durchaus als ein aus prä- bezw. interglazialer Lava aufgebautes Gebirge anzusehen ist; die steilen Formen dieses Gebirges mögen wohl seinerzeit Thoroddsen veranlaßt haben, dasselbe als Tuffgebirge in die Karte einzutragen. Dieses Gebirge ist nun in hohem Maße interessant, und zwar einmal, weil es die zuvor schon genannten vulkanoglazialen Sedimente auf geschliffener Grundlage führt, sodann, weil es in einer geradezu erstaunlichen Klarheit ein staffelförmiges Absinken des Gebirges zur Quellzone zeigt[2] und drittens

---

[1] Zur Orientierung: Die Lokalität befindet sich 21 km in SSW.-Richtung von dem auf allen Karten eingetragenen Geyser.

[2] In Island sind in Gebieten heißer Quellen oftmals ausgezeichnete Studien über die tektonischen Verhältnisse in Quellgebieten zu machen. So im Gebiet des Geyser, im Gebiet von Reykir, im hier genannten Quellgebiet von Gröf und anderen Orten. Ich behalte mir vor, späterhin eingehender über die in solchen Gebieten gemachten Studien und deren Ergebnisse zu berichten.

endlich — und hierin liegt für uns jetzt die höchste Bedeutung —, weil es das Vorhandensein zum mindesten zweier Vergletscherungen zur Evidenz beweist.

Es befinden sich hier, wie unser Profil (Fig. 2) erkennen läßt, zwei Gletscherböden übereinander, welche durch eine vulkanoglaziale und darüber befindliche Basaltlage voneinander getrennt sind. Diese Serie interglazialer vulkanischer Bildungen ist durch tektonische Bewegungen zerrissen worden (vergl. die Brüche *a*, *b*, *c*, *d*) und die Erosion hat das zerbrochene Gebiet zu einem breiten Tal umgeformt — und zwar in **interglazialer Zeit** —, denn es ist mir gelungen, **am Talboden der Minni Laxá die von Gletschern einer späteren Eiszeit geschrammte Felsoberfläche nachzuweisen.** Die Schrammenrichtung auf dem Boden der ersten Vergletscherungen verläuft N. 20—30^0 O., die auf der Talsohle aber N. 80^0 O.

Wir haben hier den ersten, absolut einwandfreien Nachweis einer mindestens zweimal vorhandenen diluvialen Vergletscherung.

2. Das Profil an der Laxá. 7 km südöstlich von Gröf konnte ich eines der interessantesten Profile ablaufen, welches Island überhaupt besitzt. Das breite Tal der nach SW. fließenden Laxá ist hierselbst im Norden von einem, aus prä- bezw. interglazialer Lava aufgebaute Hochplateau begrenzt, dessen Oberfläche in 160 m Höhe auf geschliffener Grundfläche (Schrammen N. 10^0 O.) liegend eine glaziale (vielleicht vulkanoglaziale?) Einlagerung enthält. Auch hier sind — wohl der steilen Bergformen wegen — auf der geologischen Karte Islands nur vulkanische Tuffe bezw. Breccien eingetragen.

In einem tieferen Niveau, als jene alten Laven befindet, sich eine mächtige Liparitmasse, deren Lagerungsverhältnisse bisher noch nicht klargestellt sind. Der von Basaltgängen durchbrochene Liparit ist in der Höhe von 40—60 m von einer Grundmoräne überlagert, welche unzweifelhaft den älteren Laven angelagert ist. Diese Moräne kann sich demnach nur zu einer Zeit gebildet haben, in welcher die Erosion die Gebilde der älteren Eiszeit und die ihnen eingelagerten vulkanischen Ergußgesteine bis zu mindestens 100 m Tiefe durchschnitten hatte. Wir haben somit in dieser Moräne den Rest einer zweiten Eiszeit, welche einer längeren Interglazialzeit gefolgt ist.

Nach dieser Periode hat die Laxá ihr Bett abermals und zwar um weitere 60 m vertieft. Die alten Moränen der zweiten Eiszeit sind nunmehr nur noch am Gehänge des Tales zu beobachten. Aber auch diese Erosionsperiode ist eine interglaziale gewesen. Denn am anderen Ufer der Laxá, einige 100 m unterhalb, nahe der Mündung eines kleinen Baches in die Laxá — da konnte ich eine dritte Moräne auffinden, welche den Fels nur 1 m

oberhalb der jetzigen Talsohle geschrammt hat. Wie unsere Abbildung (Fig. 3) veranschaulicht, ist daselbst ein Rundhöcker, an dessen steile Wandungen eine ausgezeichnete Grundmoräne sich angepreßt hat. Das Eis ist von SO. gekommen.

Die zuvor geschilderten Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse glazialer Bildungen am rechten (NW.)-Ufer der Laxá wiederholen sich auch am linken Ufer. Dies Gebiet ist bisher nur von THORODDSEN bereist worden, aber die von jenem Reisenden ausgeführte geologische Kartierung Islands verläßt hier so völlig den Boden der Realität, daß es nicht mehr möglich ist, aus ihr irgendwelche Belehrungen zu entnehmen. So sind auf der Karte mindestens 30 qkm mit rezenter Lava bedeckt, obwohl hierselbst eines der interessantesten Diluvialgebiete Islands mit verschiedenen Grundmoränen verschiedener Eiszeiten völlig unbedeckt von jüngerer Lava vorliegt.

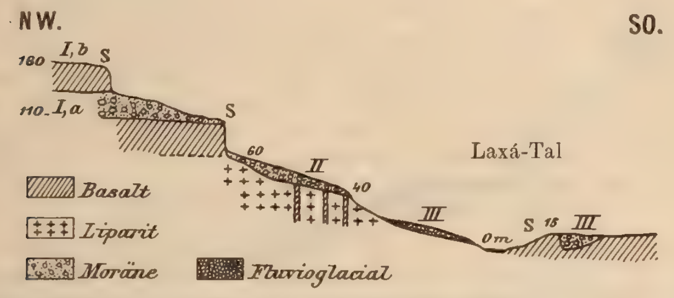


Fig. 3. Profil durch das Laxá-Tal. *I.*, *II.*, *III.* Gebilde dreier Eiszeiten; *S* = Glazialschrammen.

Was das Profil bei Gröf gelehrt hat, nämlich daß einer ersten großen Vereisung mit interglazialen vulkanischen Eruptionen nach längerer Erosionszeit eine jüngere Eiszeit gefolgt ist, das beweist auch das Profil an der Laxá mit leuchtender Klarheit. Aber dieses Profil läßt, wie wir gesehen haben, noch mehr erkennen als jenes. Denn es beweist das **Vorhandensein von zum mindesten drei Glazialperioden mit zwei großen Interglazialzeiten.**

3. Das Profil am Geyser. Nordwestlich vom Laugarfell, jenem nördlich der berühmten Springquellen liegenden Liparitberg, befindet sich, von letzterem durch ein ziemlich tiefes Tal getrennt, ein mehr als 500 m über die Geyserebene sich erhebendes Gebirgsplateau, welches größtenteils aus vulkanischen Breccien aufgebaut ist, das jedoch auf seiner Höhe von der sogenannten präglazialen, in Wirklichkeit aber interglazialen Lava bedeckt ist. Bei der geologischen Kartierung Islands ist dieses ca. 40 qkm einnehmende Plateau nicht bestiegen worden; daher ist es seiner Gesamtheit nach als Tuff bezeichnet. Dieses Tuffplateau bietet nun gleich

den anderen, schon beschriebenen Profilen interessante Aufschlüsse, welche einen beträchtlichen Beitrag zur Kenntnis der diluvialen Vergletscherungen gewähren.

Wir haben hierselbst (vergl. Fig. 4) ein Profil durch eine der ersten großen Vereisung angehörige Serie und daran angelagert jüngere glaziale Bildungen. Die große Dolerittafel auf der Höhe des Gebirges ist auf der Oberfläche von Glazialschrammen (Streichen N. 40° O.) bedeckt. Unterlagert wird diese mehr als 30 m mächtige Doleritplatte von 300 m mächtigen vulkanischen Tuffen, die ihrerseits wieder einer Moränenformation auflagern. Die Moräne ruht auf vulkanischem Tuff von 15—20 m Mächtigkeit, dessen Oberfläche in Richtung N. 60° O. glaziale Streifen trägt. Aber auch dieser Tuff ruht auf einer geschliffenen Fläche von älterem Dolerit, dessen Liegendes nirgends von der Erosion erschlossen

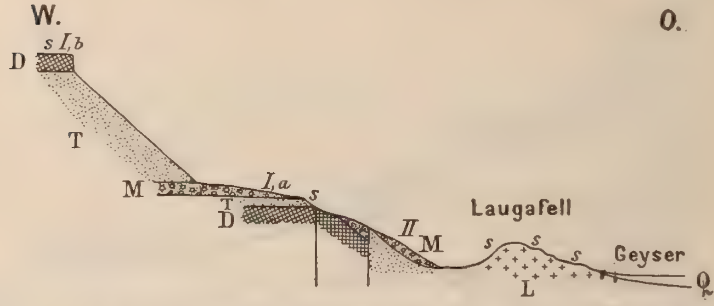


Fig. 4. Profil am Nordrand der Geysermulde. *D* = Dolerit; *T* = vulkanischer Tuff; *M* = Moräne; *L* = Liparit; *Q* = Quartär. *I, a.*; *I, b.* ältere Eiszeit; *II* jüngere Eiszeit.

wurde. All diese Gebilde mit drei übereinander liegenden Gletscherböden gehören nach unseren zuvor gemachten Ausführungen der ersten großen Glazialperiode an.

Nun gehen wir aber dies Profil weiter talabwärts, und gelangen dann an eine NO. streichende Verwerfung, längs deren der südliche Teil um einen geringen Betrag sich gesenkt hat. An die Basis des Berges angelehnt befindet sich eine Geröllformation, welche Thoroddsen als einen alten Strandwall bezeichnet hat. Dies Gebilde ist jedoch keineswegs als ein solches anzusehen und zwar einmal, weil ein großer Teil dieser Blöcke mit glazialen Schrammen bedeckt ist, sodann aber, weil dieser „Strandwall" weiter westlich bei Uthlid auf ausgezeichnet geschliffenem Dolerit aufliegt. Die Streifen dieses alten Gletscherbodens streichen N. 50° O. und besitzen die gleiche Richtung wie an den auf allen Seiten prächtig von Gletschern polierten Liparitfelsen

nördlich vom Geyser[1]. Die Rundhöcker, welche diese, den Laugarfell bildenden Felsen haben, sind bemerkenswerterweise, trotz der Bekanntheit des Ortes, niemals beobachtet worden; und doch haben wohl nirgends die Gletscherschliffe sich in solcher Reinheit vor der Verwitterung bewahren können.

Diese als Strandgerölle bisher aufgefaßte Talmoräne mit den dazu gehörigen Gletscherschliffen müssen als Zeugen einer jüngeren Vergletscherung von der älteren gesondert werden. Wir haben somit auch hier zwei Glazialperioden.

Ferner ist nach der Erkenntnis, daß diese angeblichen Strandgerölle nichts anderes als Reste einer Moräne sind, die bisher angenommene Verbreitung des spätdiluvialen oder postdiluvialen Meeres zu ändern. Man nahm an, daß das Meer einen tief eingeschnittenen, aber flachen Fjord gebildet hätte. Daß ein solches Meer aber nicht im stande sein kann, einen Strandwall aufzuwerfen, in welchem Blöcke von 60—100 Zentner Gewicht vorkommen, das ist nicht berücksichtigt worden. Was nun von diesem Strandwall im N. und W. der Geysermulde gilt, genau das gleiche müssen wir bezüglich des SO. derselben aussagen. Auch hier kann man auf dem Wege nach Gullfoß überall beobachten, daß diese Gebilde auf einem Flächenraum von über 20 qkm geschrammter doleritischer Ergußgesteine (vulkanischer Tuff und Alluvium auf der geologischen Karte von Island) aufliegt. Die Schrammen streichen auch hier überall in NO.-Richtung.

Das Charakteristische dieser von mir gefundenen Glazialablagerungen ist, daß die Moränen, bezw. geschrammten Gletscherböden nicht übereinander sondern nebeneinander liegen. Wir haben, wie unsere Beobachtungen zeigen, eine große Vereisung, deren Produkte das ganze Südland bedecken. Lokal ist diese Eiszeit durch vulkanische Ausbrüche vorübergehend unterbrochen, aber auf — geologisch gesprochen — nur sehr kurze Zeit. Dieser überall sicher nachweisbaren Haupteiszeit ist eine Interglazialzeit gefolgt, während welcher große Talungen sich gebildet haben. So hat die Laxá sich eine Niederung geschaffen, welche um 100 m in die präglaziale oder altglaziale Hochfläche eingesenkt ist. In dieser Talsenke hat der Gletscher einer zweiten Eiszeit sich bewegt, dessen Grundmoräne 40 m über der heutigen Talsohle liegt. Abermals fand ein Rücktritt des Eises statt, während welcher Zeit der Fluß sein Bett um weitere 40 m vertiefte. Dann begann — wenigstens im Laxá-Tal — eine dritte Vergletscherung, durch welche am Talboden einige Felsklippen zu Rundhöckern

[1] Der Liparit steht auch westlich vom Laugarfell, am Südgehänge jenes hier beschriebenen Tuffplateaus an: und der Weg zum Geyser führt nahe daran vorbei. Die Kartierung Islands hat dieses in mehrfacher Hinsicht wichtige Vorkommen übersehen.

geschliffen wurden. Die Bewegungsrichtung dieser letzteren Vereisung war dort wenigstens eine abweichende. Das Eis scheint auffallenderweise von SO. gekommen zu sein.

In diesen Talmoränen liegt der deutliche Beweis wiederholter Vergletscherungen. Aber diese jüngeren Eiszeiten stehen weit hinter jener großen, ersten Eiszeit zurück; ihre Gletscher haben nicht mehr die gewaltige Ausdehnung gehabt, wie jene der ersten Eiszeit des Landes.

Die Talgletscher der späteren Eiszeiten besitzen eine gewisse Analogie mit den Schreitgletschern, welche am Rande der Eisfelder Islands auftreten; nur waren jene ungleich größer. Aber sie sind auch von den damals sicher bedeutend größeren Feldern von Inlandeis ausgegangen, deren heute noch zurückgebliebene Reste insgesamt 12000 qkm bedecken.

Die hier nur in so kurzen Zügen dargelegten Studien haben **zwei Hauptergebnisse:**

1. Es ist zu sondern zwischen lokalen Eiszeiten und Interglazialzeiten und deren Produkten, welche übereinander gelagert sind, und
2. es sind eine oder mehrere allgemeine Eiszeiten vorhanden gewesen, welche der großen Vereisung gefolgt sind.

Reykjavík, den 14. Juli 1905.

Der Nachweis verschiedener Eiszeiten in den Hochflächen des inneren Islands.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von **Walther v. Knebel.**

Mit 2 Textfiguren.

In einer früheren vorläufigen Mitteilung[1] habe ich bereits dargelegt, daß im südlichen Flachland Islands die Spuren wiederholter Vergletscherungen deutlich nachweisbar sind. Ich habe dabei auf die Unterschiede zwischen den von Helgi Pjetursson aufgefundenen übereinander liegenden Glazialablagerungen und den von mir beobachteten Gebilden der Eiszeit hingewiesen. Letztere waren dadurch ausgezeichnet, daß sie nebeneinander und nicht wie jene übereinander gelagert sind. Die übereinanderliegenden Moränen gehören, wie ich ausgeführt hatte, sicherlich ein und derselben Eiszeit an, welche durch vulkanische Ausbrüche unterbrochen wurde. Anders die nebeneinander gelagerten Moränen, die ich an vielen Stellen zu beobachten in der

[1] Dies. Centralbl. f. Min. etc. p. 535.

Lage war, sie gehören **verschiedenen Vergletscherungsperioden an, welche durch lange interglaziale Zeiträume voneinander getrennt sind**, während welcher die Erosion die tiefen Talungen geschaffen hatte, in welchen jene Gebilde jüngerer Eiszeiten sich finden.

Eben dieselben in den Niederungen des südlichen Islands zu beobachtenden Verhältnisse **kehren nun auch in den Hochlanden des Inneren wieder.**

Um das Resultat meiner Studien im Innern kurz vorauszuschicken: Inmitten des heute noch großenteils vergletscherten Islands, zwischen den gewaltigen 2600 qkm umfassenden Eismassen des Lang-Jökull und Hofs-Jökull, ist es mir gelungen nachzuweisen, **daß in interglazialer Zeit der Rückgang der Vergletscherung mindestens bis auf das heutige Maß stattgefunden hat.** Und während dieser Periode hat die Erosion in hohem Grade gewirkt; **sie hat Zeugenberge geschaffen, welche sich — wie der Kjalfell — um mehr als 300 m über die denudierte Umgebung erheben.** In dieser um so beträchtlicher abgetragenen Hochfläche ist — vielleicht ebenfalls noch in interglazialer Zeit — der Vulkanismus tätig gewesen. Er hat beispielsweise an der Ostseite des Lang-Jökull die große doleritische Lavakuppel der Baldheithi geschaffen. **Nach dieser Zeit fand eine neue Vergletscherung statt, welche auf jenen vulkanischen Gebilden Schrammen und Rundhöcker geschaffen hat.**

Ich kann hier nur in kurzen Zügen einige der zu diesem wichtigen Resultat führenden Beobachtungen darlegen und ich muß es mir vorbehalten, späterhin ausführlich die so überaus eigenartigen Verhältnisse zu behandeln.

Wir beginnen an dem Südostrand der 1300 qkm großen Eisfläche des Lang-Jökull. Hierselbst befindet sich ein großer See, der Hvitávatn, in welchen der Lang-Jökull zwei große Schreitgletscher entsendet. Das Wasser des Sees ist von alten Endmoränen angestaut, welche in breitem Gürtel das Seebecken im Süden und Osten umfassen. Im Norden des Sees zeigt Thoroddsen's geologische Karte von Island präglaziale bezw. glaziale Lava. Die Lava bildet einen jener schildförmigen flachgewölbten Lavaberge, welche Thoroddsen als Lavadome in die Literatur eingeführt hat. Nördlich von jenem Lavaschild befinden sich ältere Tuffmassen, welche inselartig aus den Eis- und Firnmassen des Lang-Jökull hervorragen. Hier findet sich auf der geologischen Karte Islands ein rotes Dreieck, welches einen glazialen Vulkan andeuten soll. Es liegt hier wohl jedenfalls eine Verwechslung des Autors mit jenem soeben genannten ca. 5 km südlich befindlichen Lavavulkan vor. Aber dieser aus doleritischer Lava aufgebaute Vulkan ist wohl

jedenfalls jünger, denn nirgends ist die Lava mit den sonst überall auf präglazialen oder glazialen Gesteinen nachweisbaren Spuren des Eises bedeckt. Vielmehr finden sich auf der Oberfläche hierselbst alle die für die Laven Islands so charakteristischen Gebilde (kleine Schlackenkegel, buckelförmige Hügel von Lava mit zerrissener Oberfläche und kleine sekundäre Lavaausflußstellen etc.) in durchaus unveränderter Form erhalten. Nur die petrographische

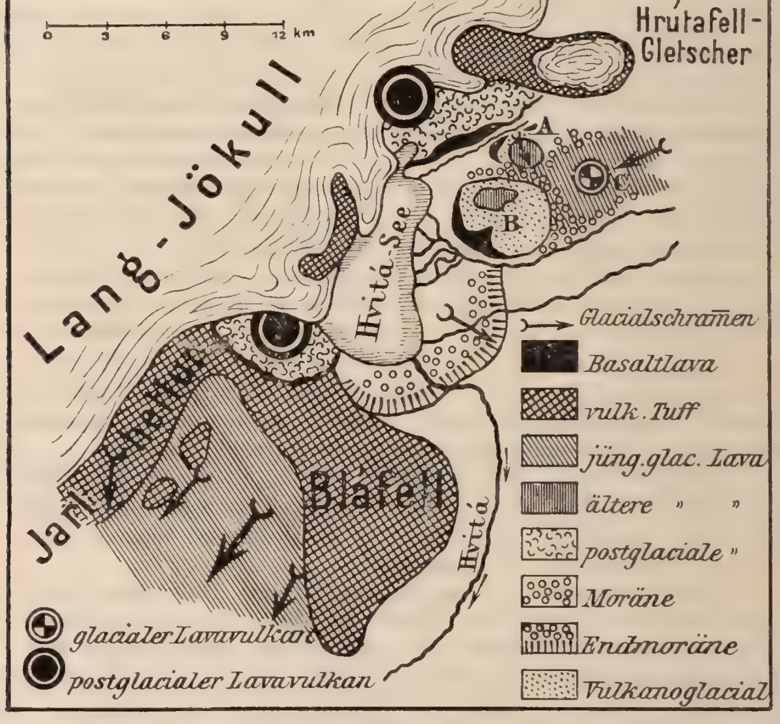


Fig. 1. Kartenskizze vom SO.-Randgebiet des Lang-Jökull.

Beschaffenheit jener Lavakuppe (Dolerit) könnte vielleicht auf ein höheres Alter schließen lassen, da die meisten Dolerite Islands älter sind.

Ostsüdöstlich von jener Lavakuppe erhebt sich ein kleiner, als vulkanischer Tuff auf Thoroddsen's Karte eingetragener Tafelberg (Berg A auf unserer Kartenskizze Fig. 1). Derselbe besteht jedoch nur an seiner Basis aus vulkanischem Tuff [1]; darüber befinden

[1] Der Tuff liegt auf basaltischer Lava in der Tiefe auf.

sich typische Jökullhlaupsedimente (also die Produkte des Wasser-Eisstromes, der entsteht, wenn unter einem Gletscher ein Vulkan ausbricht), wie ich sie an anderen Orten Island bereits beschrieben habe [1]. Diese Sedimente werden von 10—15 m mächtiger doleritischer Lava überlagert, welche die Höhe jenes Berges bildet. Diese Lava ist nun mit glazialen Schrammen und Rundhöckern bedeckt, deren Richtung auf den Lang-Jökull als Herkunftsort des Eises hinweist.

Südlich von diesem kleineren Berg A erhebt sich ein großes durch Erosion von diesem getrenntes Plateau, der Hrefnubuthir (Berg B Fig. 1). Dieser Berg besteht fast ganz aus Jökullhlaupsedimenten, welche auf basaltischer Lava ruhen. Im Norden ist dies von der Erosion schon beträchtlich zerrissene Plateau von Resten derselben doleritischen Lava bedeckt, welche den Berg A krönt.



Fig. 2. Profil durch den Berg *A* und den Hrefnubuthir. *DL'* = ältere, *DL"* = jüngere Doleritlava; *JL* = Jökullhlaupsediment; *B* = Basaltlava; *M* = Moräne; *S* = Glazialschrammen.

In dem, zwischen Berg A und B befindlichen Taleinschnitt befindet sich eine jüngere, ebenfalls doleritische Lava, welche von Grundmoränenmaterial überlagert wird (s. Fig. 2). Diese Grundmoräne entstammt einer jüngeren Eiszeit als jene Eisspuren auf der Höhe des Berges A. Die von ihr bedeckte jüngere Doleritlava entstammt von dem, östlich von A und B gelegenen schildförmigen Lavaberge C, der Baldheithi.

Die Lava der Baldheithi ist auf ihrer Höhe von den Gletschern der Eiszeit überall geschrammt. Aber die Schrammen weisen bemerkenswerterweise nicht auf den nur 5—6 km entfernten Lang-Jökull, sondern auf den ca. 20 km entfernten Hofs-Jökull als Ursprungsort der Eisbewegung hin. Das Eis nun, welches über die Baldheithi hinweggegangen ist und welches die großen Grundmoränenmassen, die beispielsweise in dem Tal zwischen den Bergen A und B vorhanden sind, transportiert hat, gehört einer zweifellos jüngeren Vergletscherungsperiode an, als die Eisspuren auf der Höhe des Berges A und

[1] Dies. Centralbl. f. Min. etc. p. 537.

jene die geschrammte Doleritlava unterlagernden Jökullhlaupsedimente. In der vorangehenden Interglazialzeit sind die Gebilde der ersten Eiszeit bis auf jene „Zeugenberge“ (z. B. Berg A und B) abgetragen, welche aber noch deutlich „Zeugnis“ von der ehemaligen Ausbreitung der ersten Vereisung ablegen[1].

Diese jüngere Vergletscherung ist nun, wie die Schrammenrichtung anzeigt, von der Eismasse des Hofs-Jökull ausgegangen. Es scheint, als ob während dieser Periode der Lang-Jökull gar keine Eisströme nach SO. entsandt habe. Diese selbe Beobachtung ist auch weiter südlich zu machen. Hier ist eine lange Kette von hohen, vulkanischen Bergen vorhanden, die Jarlhettur-Berge genannt, welche den Gletscher begrenzt. Südlich jener Bergkette befindet sich ein ca. 150 qkm umfassendes, im Osten vom Bláfell begrenztes Hochplateau, welches wissenschaftlich noch niemals bereist wurde. Auf Thoroddsen's[2] geologischer Karte von Island ist diese Fläche, wie alle unbereisten Gebiete des Innern, mit der gelben, „diluviale und alluviale Gebilde in den Hochlanden“ bezeichnenden Farbe ausgefüllt. Diese Bezeichnung trifft in diesem Falle jedoch nicht das richtige; vielmehr haben wir eine Hochfläche von doleritischer Lava, welche vom Eis überall prächtig geschrammt ist. Die Schrammen verlaufen parallel zum Rande des Lang-Jökull in SW.-Richtung. Die Herkunft derselben ist somit nicht vom Lang-Jökull, sondern von dem 40—50 km entfernten Hofs-Jökull herzuleiten.

Der Grund für diese so auffallende Erscheinung liegt darin, daß die Jarlhettur-Berge in interglazialer Zeit sich gebildet haben. Die Bergkette des Jarlhettur besteht aus einer Reihe von großen Tuffvulkanen, auf deren nähere Verhältnisse ich hier nicht weiter eingehen kann. Diese Tuffberge haben zur Zeit der zweiten Vergletscherung eine Gletscherscheide gebildet; die jetzt noch ca. um 500 m sich erhebenden Berge haben die Eismassen des Lang-Jökull nach Süden ab-

---

[1] Es finden sich noch zahlreiche andere Berge dieser Art, welche auf die große Verbreitung der glazialen Gebilde in der 1. Eiszeit hinweisen; sie liegen jedoch außerhalb des Bereiches unserer Kartenskizze Fig. 1.

[2] Neuerdings wurde von Thoroddsen hierselbst eine große Bruchlinie gezeichnet (vergl. Petermann's Mitteilungen 1905, p. 49—53, Die Bruchlinien Islands und ihre Beziehungen zu den Vulkanen, mit Tafel No. 5), welche den Lang-Jökull im S. begrenzen soll. Diese Verwerfung ist jedoch keineswegs etwa beobachtet — das Gebiet ist ja niemals bereist worden —, sondern lediglich konstruiert. Es kann uns daher auch nicht verwundern, wenn diese Linie nicht existiert.

gedämmt, so daß sich hierselbst nur die Hofs-Jökull-Eisströme[1] bewegt haben.

Unsere Beobachtungen haben somit ergeben, daß wir in dem Gebiete östlich vom Lang-Jökull zwei Eiszeiten unterscheiden müssen: eine große Eiszeit, welche von vulkanischen Ausbrüchen unterbrochen wurde (vergl. die vulkanoglazialen Gebilde unter der geschrammten Lava in Berg A, Fig. 2) und deren Boden mehrere hundert Meter über dem Boden der zweiten Eiszeit lag. Nur einzelne Zeugenberge sind noch vorhanden, welche durch ihren geologischen Aufbau jene ältere Eiszeit „bezeugen". Auf diese erste nachweisbare Eiszeit muß eine lange Periode gefolgt sein, während welcher die Vergletscherung mindestens so weit zurückging, daß nahe dem Rande der heute noch vergletscherten Hochfläche die Erosion wirken konnte, d. h. **die Interglazialzeit in dem isländischen Vereisungsgebiet entspricht mindestens demselben Zustand in dem das Land heute sich befindet.**

Ob aber die Vereisung nicht etwa noch weiter zurückgegangen ist, als heute, das ist nicht zu entscheiden, da die großen Gletschereismassen der Gegenwart die etwa in der Tiefe vorhandenen Spuren interglazialer Erosionstätigkeit verhüllen.

Zwischen dem Interglazial Islands und dem der großen nordeuropäischen Vergletscherung besteht also ein beträchtlicher Unterschied: die europäischen Interglazialzeiten sind lokal; sie stehen zwischen einer Periode des Vor- und Rückschrittes des Randes **einer** gewaltigen Eismasse, — anders die isländische Vereisung. Hier bedeutet die Interglazialzeit einen Rückgang **mindestens** bis auf das heutige Maß der Vereisung.

Ferner ist die Interglazialzeit Islands wie es scheinen will von bedeutend längerer Dauer gewesen. Denn es sind in dieser Periode mehr als 300 m mächtige Massen vulkanischer und vulkanoglazialer Sedimente bis auf wenige Spuren abgetragen worden.

Solche Erosionsreste (Zeugenberge), welche wie wir gesehen haben, die Ausdehnung des eisfreien Gebietes in interglazialer Zeit kundgeben — sie finden sich nicht nur am Lang-Jökull, nein auch nahe dem Rande des Hofs-Jökull. Was wir also bezüglich des Zurückweichens des Eises am Lang-Jökull aussagten, das müssen wir auch hinsichtlich des anderen großen Gletschers in dem Innern des Landes, des Hofs-Jökull, aufrechterhalten. Auch

---

[1] Wir bezeichnen hier die gesamte, große Diluvial-Eismasse, als deren letzten Rückstand wir den heutigen Hofs-Jökull ansehen müssen als Hofs-Jökull, obwohl dieser Name ja nur korrekt anzuwenden ist für die ca. 1350 qkm umfassende Fläche des jetzigen Eisfeldes.

der Hofs-Jökull ist mindestens bis auf seine heutige Ausdehnung in interglazialer Zeit zurückgewichen.

In der zweiten Glazialzeit hat sich der Hofs-Jökull weit nach Süden und Westen ausgebreitet und ist nahe an den Lang-Jökull herangekommen. Aber die vulkanische Gletscherscheide des Jarlhettur hat eine Vereinigung beider Eismassen, wie sie wohl in der Eiszeit anzunehmen war, verhindert.

Eine dritte Vergletscherung, deren Spuren ich im Tale der Laxá gefunden habe (vergl. dies. Centralbl. 1905, p. 542), ist in dem Hochlande des Innern — wenigstens nicht in dem von mir bereisten Gebiet festzustellen.

Wohl aber sind die Spuren eines Ereignisses zu beobachten, welches wohl in die Rückschrittsperiode der letzten Vergletscherung fällt: das ist der Einbruch des Hvitá-Seebeckens. Der Hvitá-See, sowie ein großer Teil seiner Umgebung stellt ein nach Osten offenes Senkungsfeld dar. Am Rande dieser Einsenkung haben sich zwei gewaltige Lavavulkane aufgebaut (vergl. die Kartenskizze Fig. 1), deren nördlichen ich allein zu besteigen die Gelegenheit hatte. Dieser Vulkan ist das schon zuvor genannte postdiluviale Lavaschild. Die sanften Gehänge dieses Berges bilden die östliche Talwandung des nördlichen der beiden in den See einmündenden Schreitgletscher, während die andere Talwandung von einem ca. 600 m hoch, steil abfallenden Tuffgebirge gebildet wird. Durchaus symmetrisch gelagert, befindet sich südlich jenes Tuffgebirges ein zweiter Lavavulkan, welcher um die Symmetrie zu vervollkommnen ebenfalls einen Schreitgletscher begrenzt, der zwischen ihm und dem zuvorgenannten Tuffgebirge dahin fließt. Diese beiden in den See mündenden Schreitgletscher haben sich ehedem nach Art des Malaspina-Gletschers in Alaska oder der diluvialen Vorlandgletscher der Alpen zu einem jedoch nur etwa 70 qkm bedeckenden Hvitágletscher vereinigt, dessen Endmoränen das heutige Seebecken abgedämmt haben.

Jene Zeit, in welcher das Becken des Hvitá-Sees von einem Vorlandgletscher erfüllt war, fällt aber in das Ende der Eiszeit. Denn die Eismassen haben es nicht mehr vermocht, jene Berge doleritischer Lava zu überschreiten, sondern sind ihrem Gehänge entlang gefolgt, um in dem tiefer gelegenen Seebecken sich wieder zu vereinen.

Nach Abschmelzung dieses Hvitá-Gletschers bildete sich an dessen Stelle der Hvitásee, bis zu welchem in heutiger Zeit die beiden nunmehr getrennten Gletscherarme gehen, deren kalbendes Ende die Wasserfläche mit Eisbergen erfüllt. Die in dem See flutenden Eisblöcke ragen nur etwa 10—12 m über die Wasserfläche empor, und zeigen somit eine Tiefe von etwa 20—30 m an.

Die Moränen, welche das Seebecken des Hvitá-Gletschers abdämmen, sind die jüngsten Glazialgebilde; sie sind jünger als die der zweiten Eiszeit, welche vom Hofs-Jökull ausgegangen ist. Aber ich vermag nicht in ihnen die Spuren einer 3. Eiszeit zu erkennen, sondern glaube annehmen zu müssen, daß dieser kleine (nur 70 qkm bedeckende) ehemalige Hvitá-Gletscher der Rückschrittsperiode der letzten Vereisung angehört. Meine Studien im Innern der Insel, im Randgebiete der beiden Gletschermassen des Hofs- und Lang-Jökull haben **zwei scharf von einander getrennte Eismassen erkennen lassen, welche,** wie wir gesehen haben, **durch eine lange Interglazialperiode geschieden waren, während welcher die Gletscher mindestens bis auf ihren heutigen Umfang geschrumpft sind.**

Ueber C. Viola's Ableitung des Grundgesetzes der Kristalle.

Von **H. Hilton.**

Bangor, North Wales, 4. Juli 1905.

Herr C. Viola hat sich gegen einige kritische Bemerkungen in meiner Besprechung[1] seiner Grundzüge der Kristallographie mit erheblicher Schärfe gewendet[2]. Es ist daher erforderlich, meinen Standpunkt zu rechtfertigen.

Ich habe keineswegs eine Meinung darüber geäußert, ob der Inhalt der von Herrn Viola angeführten Schlüsse richtig oder unrichtig ist. Dagegen habe ich betont: 1. daß die von ihm zur Erklärung des Inhalts dieser Schlüsse aufgestellten Hypothesen unzulässig sind, und 2. daß die Argumente, mit denen er die Schlüsse aus seinen Hypothesen ableitet, mathematisch unhaltbar sind.

Ich gehe nicht näher auf die Tatsache ein, daß Herr Viola eine wissenschaftliche Definition der „Kohäsion" nicht gegeben hat[3], und wende mich zunächst zu Punkt 2.

Es seien s_1 und s_2 zwei Flächen, die sich unter dem Außenwinkel i in der Kante σ schneiden und nach außen mit den Geschwindigkeiten c_1 und c_2 wachsen. Herr Viola sagt (p. 229), daß „die Kante σ nach auswärts wachsen wird mit einer Geschwindigkeit, welche zu c proportional sein wird, die die Resul-

---

[1] H. Hilton, Nature 1905, 340.

[2] C. Viola, dies. Centralbl. 1905, 230.

[3] Die Versuche hierzu (Grundzüge p. 10, Z. 29 und dies. Centralbl. 1905, p. 234, Z. 33) sind unvollständig und miteinander nicht vereinbar.

tante von c_1 und c_2 sein muß.“ Das ist nicht richtig. Die Geschwindigkeit von σ ist nicht:

$$c = \sqrt{c_1^2 + c_2^2 + 2\,c_1\,c_2 \cos i}$$

sondern sie hat den Wert:

$$\sqrt{(c_1^2 + c_2^2 - 2\,c_1\,c_2 \cos i) \operatorname{cosec}^2 i.}$$

Herr Viola fährt fort (p. 229—230): „Es können nur zwei Fälle vorkommen: entweder bleibt die Zone . . . nur von den Flächenpaaren s_1' und s_2' allein begrenzt . . . oder es kann sich eine neue Fläche s einstellen. Wir brauchen den ersten Fall nicht weiter zu verfolgen.“ Warum nicht? Und warum soll (p. 229) „die Kante σ durch eine sehr kleine Fläche (s) repräsentiert“ sein? Diese Fläche wird völlig willkürlich eingeführt.

Herr Viola behauptet, daß in dem Falle, wo c_1 und c_2 Minima sind, auch c ein Minimum wird. Das ist falsch. Denn obwohl $d\,c_1$ und $d\,c_2$ verschwinden für alle kleinen Verschiebungen der Flächen s_1 und s_2, wird das Inkrement von c^2, nämlich:

$$2\,[(c_1 + c_2 \cos i)\,d\,c_1 + (c_2 + c_1 \cos i)\,d\,c_2 - c_1\,c_2 \sin i\,di]$$

keineswegs Null, sondern es erhält den Wert:

$$-2\,c_1\,c_2 \sin i\,di.$$

Ich komme nun zu Punkt 1. Auf p. 234 beschäftigt sich Herr Viola mit einer unbekannten Beziehung zwischen dem Wachstum W und der Kohäsion c, die er schreibt:

$$W = k_1\,c + k_3\,c^3 + \ldots$$

Er behauptet dann: „Wenn ein sehr kleines Wachstum ins Auge gefaßt wird, also auch k_1 sehr klein, so werden wir auch

$$W = k_1\,c$$

setzen dürfen.“ Aber wir dürfen das durchaus nicht tun. Wenn W klein ist, so folgt daraus keineswegs, daß k_1 klein und $k_3 = 0$ ist, sondern daß k_1 und k_3 klein sind, aber das Verhältnis von k_1 zu k_3 endlich bleibt.

Auf p. 233 äußert sich Herr Viola über die „Kristallgrundgestalt“. . . . „Aus dieser großen Anzahl von Kristallen bauen wir eine mittlere, also eine ideale Gestalt, die Grundgestalt,“ die immer ein Symmetriezentrum besitzt und „nur von der Kohäsion abhängig sein kann“. Wenn diese Methode angewendet wird z. B. auf alle zugänglichen Kristalle von Tetraedrit oder Turmalin, so wird gewiß der hiernach erhaltene ideale Durchschnittskristall ein Zentrum der Symmetrie nicht besitzen; aber in solchen Fällen flüchtet sich Herr Viola unter die Ausrede, daß „eine unendliche Anzahl von natürlichen Kristallen“ von Tetraedrit oder Turmalin

nicht zu unserer Verfügung steht. Wenden wir anderseits jene Methode auf Flußspat an, so erhalten wir sicherlich nicht eine oktaedrische Grundgestalt (Grundzüge der Kristallographie p. 107), obwohl Flußspat von oktaedrischem Habitus zuweilen vorkommt.

Die Kristallographen verdanken Herrn Viola die Anregung zu einer wiederholten Prüfung ihrer fundamentalen Vorstellungen. Ich darf daher hoffen, daß Herr Viola die Kritik, die ein Berichterstatter auszuüben für seine Pflicht hielt, nicht unfreundlich aufnehmen wird.

Einige Bemerkungen zu der Mitteilung des Herrn H. v. Staff: „Zur Stratigraphie und Tektonik der ungarischen Mittelgebirge. I. Gerecse-Gebirge."

Von Dr. **H. Böckh** in Schemnitz (Ungarn).

Herr H. v. Staff veröffentlichte im Centralbl. f. Min. etc. p. 391 ff. des laufenden Jahrgangs eine kurze Zusammenfassung seiner Erfahrungen, die er im Vértes- und Gerecse-Gebirge machte.

Da diese Zusammenstellung manches Irrige enthält, erlaube ich mir darüber einige Bemerkungen.

Herr v. Staff erwähnt auf p. 392 granatführenden Glimmerschiefer, den er nördlich von Felsögalla fand, und obwohl er denselben nicht anstehend traf, zeichnet er auf seiner beigefügten Kartenskizze nördlich von Felsögalla alte, dem Archaicum zugehörende Massen ein.

Ein solches Vorkommen „alter Massen" ist jedoch schon infolge des Aufbaues des Gebirges an dieser Stelle, die ich übrigens sowohl als Experte als auch aus eigenem Antriebe sehr oft begangen habe und genau kenne, einfach ausgeschlossen. Ich erlaube mir aber darauf hinzuweisen, daß bei Tatabánya, Felsögalla, über oberoligocänen Sanden, die bisher durchwegs als Flugsand aufgefaßt wurden [1], stellenweise Überreste von jungen Schottern liegen, welche Fragmente und Gerölle kristallinischer Gesteine enthalten. Wenn also der in Frage stehende Glimmerschiefer nicht verschleppt ist, so kann er nur diesen Ablagerungen entstammen.

Eine zweite Bemerkung gilt der Gliederung des Jura.

Herr v. Staff scheint die Arbeit Dr. K. Hofmann's „Über die auf der rechten Seite der Donau zwischen Ó-Szöny und Piszke ausgeführten geologischen Spezialaufnahmen" [2] nicht zu kennen,

---

[1] Der stellenweise vorhandene Flugsand ist größtenteils aus diesen losen Sanden entstanden.

[2] Földtani Közlöny. 14. 323. 1887.

da er das Tithon und die interessanten Berrias-Schichten im Paprétárok bei Puszta-Felsö-Vadács nicht anführt, und da er die Arbeit Hofmann's, die sich auch mit der Gliederung des übrigen Jura und der Kreide befaßt, nicht erwähnt.

Unrichtig ist, was Herr v. Staff (p. 396) über das Alter der Nummulitenkalke sagt, die er durchwegs für obereocän erklärt. In dieser Beziehung besteht zwischen den eocänen Ablagerungen bei Esztergom (Gran) und denen des Bakonys ein großer Unterschied. In der Umgebung von Esztergom folgen über den brackischen Cerithienschichten nummulitenführende, marine, sandige, mergelige Ablagerungen, welche zu oberst in Sandsteine, Striatensandstein, übergehen können. Hiermit schließt das mittlere Eocän. Das obere Eocän besteht aus Nummulitenkalk (der also nicht unmittelbar über den Cerithienschichten folgt, wie Herr v. Staff meint) und Bryozoenmergel. Im Bakony ist hingegen ein großer Teil des mittleren Eocäns als Nummulitenkalk, sogen. Hauptnummulitenkalk J. Böckh's, entwickelt, während das obere Eocän als Orbitoidenmergel ausgebildet ist. Im Vértes-Gebirge vollzieht sich stellenweise ein Übergang zwischen diesen beiden extremen Ausbildungen, und haben wir oft die oberen Teile des mittleren Eocäns, so z. B. den oberen Molluskenhorizont und die darunter liegenden Schichten mit *Nummulites Lucasanus* und *perforatus* als Kalke entwickelt. Es ist dies um so interessanter, als diese Schichten z. B. im Becken von Tatabánya sandig, mergelig, ja konglomeratisch ausgebildet sind, während am Westrande des Vértes riffartige, kalkige Fazies herrscht. Im Hauptnummulitenkalke des Bakony sind ferner die Nummulitenspezies, welche bei Esztergom in getrennten Niveaus vorkommen, vermischt. Diese Vermischung macht sich auch schon im Vértes bemerkbar.

Betreffs des Alters der neogenen Andesite — echte Trachyte gibt es hier nicht — beruft sich Herr v. Staff auf Hantken's Angaben. Diese Gebiete sind seither wiederholt untersucht worden und haben Dr. F. Schafarzik und ich festgestellt, daß der Erguß dieser Andesite an der Grenze des unteren und oberen Mediterrans erfolgte und sich stellenweise mit Tuff und Breccienbildungen noch in das obere Mediterran fortsetzte. Die älteren und jüngeren tertiären Ablagerungen zeigen hier nur ganz schwache Spuren vulkanischer Tätigkeit. Von einer Überlagerung oder eines Durchbruches seitens der Andesite gegenüber dem Leithakalke kann keine Rede sein.

Schemnitz (Ungarn), den 5. August 1905.

Min.-geol. Inst. der k. ung. Hochschule
für Berg- und Forstwesen.

Besprechungen.

R. Brauns: Entwicklung des mineralogischen Unterrichts an der Universität Gießen. Gießen 1904.

Die als Beitrag zur Geschichte der Mineralogie wertvolle Abhandlung ist eine vom Verf. zur Feier des Jahresfestes der Großherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität am 1. Juli 1904 gehaltene Rektoratsrede. Sie enthält eine Schilderung der mineralogischen Lehrtätigkeit an der Gießener Universität von EMMERLING bis A. STRENG, den Vorgänger des Verf.'s, und zugleich eine Geschichte des mineralogischen Instituts in Gießen, dessen Entwicklung hinter der wissenschaftlichen Vertretung der Mineralogie zurückblieb, die seit den ältesten Zeiten, in denen sie noch in den Händen der Mediziner lag, ihre Blüteperioden gehabt hat, während der Zustand der Sammlungen und Unterrichtsräume sich eher als Hemmschuh erwies, so daß erst A. STRENG zum eigentlichen Begründer des mineralogischen Instituts in Gießen geworden ist. Besonders wird auch hervorgehoben, daß in Gießen schon sehr früh, unter JOH. WILH. BAUMER (von 1765 an) vielleicht überhaupt zum ersten Male an einer Universität, mineralogische Exkursionen gemacht worden sind. **Arthur Schwantke.**

Fritz Ficker: Grundlinien der Mineralogie und Geologie für die fünfte Klasse der österreichischen Gymnasien. Wien bei Franz Deuticke. 1905. 113 p. Mit 1 farbigen Tafel und 136 Abbildungen im Text.

Das vorliegende kleine Lehrbuch scheint, soweit es Fernerstehende zu beurteilen vermögen, seinem im Titel angegebenen Zweck wohl zu entsprechen. Gewisse Lücken sind wohl in diesem Zweck begründet. Den ersten und umfangreichsten Teil nimmt die Mineralogie nebst verschiedenen Beigaben ein. Ein allgemeiner Abschnitt behandelt nur die Kristallographie und zwar in modernem Sinne; das ganz wenige, was über die allgemeinen physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien mitgeteilt wird, ist einzelnen Mineralspezies angehängt, so die Spaltbarkeit an den

Diamant, der Pleochroismus an den Turmalin, der Isomorphismus an die Kalkspatgruppe, die Boraxperle an den Pyrolusit, die Gangbildung an das Silber etc. Auch zahlreiche geologische Auseinandersetzungen findet man anhangsweise bei einzelnen Mineralien, was teilweise eigentümlich berührt, so z. B. bei Quarz, die äolischen Bildungen (Dünensand und Löß), bei Wasser die Einwirkung des Wassers auf die Erdrinde (chemische Tätigkeit, Meere, fließendes Wasser, Gletscher etc.), sodann die Sedimentbildung und die Beschreibung der sedimentären Trümmergesteine (Tongesteine und Sandsteine). Auf die Sauerstoffsalze, speziell die Silikate, folgt die Beschreibung einiger gemengter Gesteine nebst der Darstellung der vulkanischen Erscheinungen. Die nur 15 Seiten starke Geschichte der Erde gibt die KANT'sche Theorie und einige tektonische Begriffe (Falten und Brüche) und bespricht kurz die Strandlinien und ihre Verschiebungen und endlich, wohl zu kurz, die einzelnen Formationen, wobei begreiflicherweise die Gegend von Wien etwas mehr berücksichtigt ist.

Die Ausstattung, Druck und im allgemeinen die Abbildungen, sind gut, Bilder aber doch im letzten Teil gar zu kärglich. Zweckmäßig für den Schulgebrauch ist eine Zusammenstellung und Erklärung der wichtigsten Mineral- etc. Namen.

Max Bauer.

Reinhold Hofmann: Dr. GEORG AGRICOLA. Ein Gelehrtenleben aus dem Zeitalter der Reformation. Gotha bei Friedrich Andreas Perthes. 1905. 142 p. Mit 1 Bildnis von AGRICOLA.

Im Jahre 1895 hat ALBRECHT SCHRAUF den Mineralogen den großen Anteil geschildert, den GEORG AGRICOLA durch seine Schriften an der Entwicklung der mineralogischen Wissenschaften genommen hat. (Über den Einfluß des Bergsegens auf die Entstehung der mineralogischen Wissenschaft im Anfang des XVI. Jahrhunderts; vergl. N. Jahrb. f. Min. etc. 1895. II. -225-.) Später (1903) hat HIPPOLYT HAAS vom Standpunkt des Naturforschers aus eine kurze Biographie AGRICOLA's geliefert, die aber R. HOFMANN unbekannt geblieben zu sein scheint (dies. Centralbl. f. Min. etc. 1903. 462). Verf. der vorliegenden Schrift hat es unternommen, für einen größeren Leserkreis ein vollständiges Lebensbild des bedeutenden Mannes zu liefern und ihn so der Vergessenheit zu entziehen, der er trotz seiner reichen und verdienstvollen Tätigkeit auf zahlreichen Gebieten der Wissenschaft und des Lebens fast gänzlich anheimgefallen war. Die Arbeit beruht auf neuen und eingehenden Quellenforschungen, die Verf. nicht nur in deutschen, sondern auch in italienischen Archiven angestellt hat. Die über AGRICOLA noch erhaltenen Nachrichten haben sich aber vielfach als lückenhaft erwiesen, so daß manches

in seinem Leben nicht genügend hat aufgeklärt werden können. Auf Grund des vorhandenen Materials wird er geschildert nicht nur als der hervorragendste Naturforscher seiner Zeit, sondern auch als verdienter Philologe und Schulmann, als Arzt, Philosoph, Geschichtsschreiber und Staatsmann, sowie als Ratsherr und Bürgermeister in Chemnitz. Geboren ist er in Glauchau, und zwar sicher im Jahre 1494, nicht 1490, wie manche Angaben lauten. Die Biographie ist anziehend und interessant geschrieben. Beigegeben ist ihr dasselbe authentische Bildnis von AGRICOLA, das auch die Schriften von SCHRAUF und von H. HAAS schmückt, dazu noch eine Faksimilenachbildung des Namenszugs. Sehr dankenswert ist ein vollständiges Verzeichnis der Schriften AGRICOLA's, von denen aber mehrere uns nicht erhalten geblieben sind. Es sind im ganzen 33, und zwar pädagogisch-philologische, theologische, archäologisch-antiquarische, historische, medizinische und namentlich naturwissenschaftliche, vor allem mineralogisch-bergmännische, wozu der Aufenthalt in der neu aufblühenden Bergstadt Joachimsthal und in Chemnitz Anregung gaben. Seine wichtigsten Arbeiten aus diesem Fach sind: BERMANNUS sive de re metallica (benannt nach dem Joachimsthaler Hüttenschreiber LORENZ BERMANN, † 1533), eine Art Katechismus des Bergbaus, der in Gesprächsform den ersten Grund zu einer wissenschaftlichen Mineralogie legt (1530); De veteribus et novis metallis (1546) mit wichtigen Angaben über die Geschichte des deutschen Bergbaus. De natura fossilium (1546), worin die damals bekannten Mineralien nach Gestalt, Härte, Schwere, Farbe, Glanz etc. beschrieben werden; endlich: De re metallica, sein Haupt- und Lebenswerk, das seinen Weltruf als „Vater aller metallurgischen Wissenschaften“ begründete. Es erschien erst ein Jahr nach seinem 1555 erfolgten Tode seine deutsche Übersetzung unter dem Titel: Berckwerck-Buch wurde 1557 durch PHILIPPUM BECHIUM herausgegeben.

Max Bauer.

C. M. Viola: Grundzüge der Kristallographie. Leipzig 1904. 389 p. Mit 453 Abbildungen im Text. Vergl. hierzu dies. Centralbl. f. Min. etc. 1905. No. 8. 225.

Das Buch ist nicht ein Lehrbuch der Kristallographie, wie wir es in den bisher gebräuchlichen Lehrbüchern besitzen, sondern enthält eine zusammenhängende Darstellung der Kristallographie nach ganz neuer eigenartiger Methode, die in ihren Grundzügen vielleicht der Kristallographie von V. GOLDSCHMIDT am nächsten kommen dürfte, von dem wir noch eine zusammenfassende Darstellung seiner Lehre erhoffen. Das vorliegende Buch enthält eine Fülle von Anregung und wird von jedem Kristallographen, der es zur Hand nimmt, mit Freude begrüßt werden.

Die beiden Fundamente, auf denen sich die Kristallographie VIOLA's aufbaut, sind 1. die Herleitung der Kristallflächen als Funktionen einer senkrecht zu ihnen wirkenden Erzeugungskraft, 2. die Ordnung aller möglichen Kristallgestalten nach dem Prinzip der Harmonie, von der die Symmetrie nur einen Grenzfall darstellt.

Das Wachstum der Kristalle erfolgt proportional der Kohäsion, und zwar werden sich diejenigen Flächen eines Kristalls am vollkommensten verhalten, senkrecht zu denen die Kohäsion ein Minimum ist (zu ermitteln vor allem durch die Spaltbarkeit, dann durch Auflösung und Wachstum der Kristalle). Aus den 3 kleinsten Hauptminima der Kohäsion leiten sich die anderen Minima ab nach dem Parallelogramm der Kräfte als rationale Vielfache der Grundminima. Die Größe der Resultierenden wird dabei auch im stumpfen Winkel schon für die 3. Ableitung beträchtlich. Infolgedessen ergibt sich das Grundgesetz der Kristalle: „die Kohäsionsminima setzen sich höchstens aus dem Dreifachen der kleinsten Kohäsionsminima zusammen." Alle senkrecht zu den Hauptminima und den daraus abgeleiteten weiteren Einheitsminima entstehenden Flächen (Hauptflächen, Einheitsflächen) bilden die Grundgestalt des Kristalls (die also wie die Kohäsion stets ein Symmetriezentrum besitzen muß). Die Grundgestalt kommt aber bei den Kristallen nie rein zur Ausbildung, da das Wachstum der Kristalle noch von anderen äußeren Faktoren beeinflußt wird (der Adhäsion gegen die Flüssigkeit und der Bewegungsgröße der Teilchen, die vom Verf. unter dem Namen der Kapillarität zusammengefaßt werden, während Erzgeugungskraft die Resultierende aus Kapillarität und Kohäsion genannt wird). Wir müssen infolgedessen die Grundgestalt (soweit sie nicht durch Spaltbarkeit bestimmt wird) ableiten, indem wir alle mannigfaltigen Kristallausbildungen einer Substanz vergleichen. Der mit den äußeren Zuständen wechselnde Habitus wird die Kristalltracht genannt.

Der Herleitung dieser Begriffe ist (nach einer allgemeinen Einleitung Kapitel I) das II. Kapitel gewidmet. Kapitel III behandelt die Methoden der Messung und Abbildung der Kristalle und enthält Aufgaben zur Zeichnung der stereographischen Projektion (zu Aufg. 5 Fig. 28 ist zu bemerken, daß der Punkt m für s σ y mit p q und G gegeben ist, während jedem beliebigen Kreise durch p und q ein anderes m zukommt), eine einfache Anleitung zur Zeichnung der parallelen Projektion unmittelbar aus dem stereographischen Projektionsbilde, Besprechung der ein- und zweikreisigen Anlege- und Reflexionsgoniometer, Anleitung zum Gebrauch des zweikreisigen Goniometers.

Kapitel IV behandelt die Grundgestalt der Kristalle. Ein allgemeiner Teil handelt von den geometrischen Eigenschaften, Indizes, Zonen und der Harmonie. Die Bezeichnungsweise der Kri-

stallflächen erfolgt (ganz ähnlich wie bei V. GOLDSCHMIDT) durch die Grundminima $c_1 c_2 c_3$ mit den Winkeln $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3$ (zwischen diesen und den üblichen Konstanten bestehen die Beziehungen $c_1 : c_2 : c_3 = \frac{\sin \alpha}{a} : \frac{\sin \beta}{b} : \frac{\sin \gamma}{c}$ bezw. $a : b : c = \frac{\sin \alpha_1}{c_1} : \frac{\sin \alpha_2}{c_2} : \frac{\sin \alpha_3}{c_3}$).

Wenn 4 Strahlen a b x y harmonisch liegen, so heißt der Strahl y für alle auf Parallelen zu x durch a und b geschnittenen (also gleich weit von y abstehenden) Punkte Harmonierichtung. Liegen die Punkte zugleich ebenso harmonisch in bezug auf x, so sind immer 4 Punkte einander harmonisch zugeordnet und man hat 2 Harmonierichtungen x und y; treten an Stelle des einen Punktes in jedem Quadranten 2 gegen eine zwischen x und y liegende Richtung noch harmonisch gelegene Punkte, so haben wir 4 Harmonierichtungen und 8 zugeordnete Punkte. Auf den Raum übertragen erhalten wir in demselben Sinne Harmonieebenen. Durch eine Ebene xy und eine zu ihr irgendwie geneigte Achse z wird in allen parallelen Ebenen zu jedem Punkte A_1 ein zweiter A_2 harmonisch bestimmt in bezug auf z. Eine solche Achse (zu der dann unbedingt auch eine solche Ebene xy gehört) heißt Monoharmonieachse. Vier Punkte können in derselben Weise harmonisch liegen in bezug auf eine Diharmonieachse. Entsprechend ergeben sich Triharmonieachse und Hexaharmonieachse. (Man kann sich alle diese Harmonieelemente leicht am Bilde der entsprechenden Symmetrieelemente veranschaulichen mit der Abänderung, daß die Verbindungslinien zugeordneter Pole nicht mehr senkrecht zu dem entsprechenden Harmonieelement zu liegen brauchen, sondern nur der Bedingung der Parallelität genügen.) Mit dem Symmetriezentrum identisch ist das Harmoniezentrum. Schnittlinien von 2, 4, 3, 6 Harmonieebenen sind immer Mono-, Di-, Tri-, Hexaharmonieachsen.

Durch die harmonische Verteilung der Flächen ergibt sich die Eigentümlichkeit der Grundgestalt. Eine Zone kann monoharmonisch, diharmonisch und triharmonisch (bezw. hexaharmonisch) sein, je nachdem 1, 2, 3 Flächenpaare annähernd gleichzeitig vorherrschen. (Da die relative Größe der abgeleiteten Kohäsionsminima abhängt von dem Winkel, den die Grundminima einschließen, so sind die Fälle 2 und 3 gebunden an einen Winkel von annähernd 90^0 und 60^0.) Entsprechend ergibt sich auch für Zonenbüschel (d. i. Zonenkreise, die durch einen Pol gehen), daß sie mono-, di- oder triharmonisch sein können, je nachdem 1, 2, 3 Zonen vorherrschen. An den Kristallen können nur ganz bestimmte Verbindungen dieser Harmonien bestehen und danach ergeben sich die Grundgestalten:

I. Drei- und viergliedrige Grundgestalten:

1. Hexaedrische Grundgestalten mit vorherrschenden 3 Zonen und 3 Flächenpaaren.

2. Dodekaedrische Grundgestalten mit vorherrschenden 4 Zonen und 6 Flächenpaaren.
3. Oktaedrische Grundgestalten mit vorherrschenden 6 Zonen und 4 Flächenpaaren.

II. Viergliedrige Grundgestalten mit einem viergliedrigen vorherrschenden Element:
a) prismatisch mit einer vorherrschenden diharmonischen Zone,
b) tafelartig mit einer vorherrschenden diharmonischen Fläche.

III. Dreigliedrige Grundgestalten mit einem dreigliedrigen vorherrschenden Element:
a) prismatisch mit einer vorherrschenden triharmonischen Zone,
b) tafelartig mit einer vorherrschenden triharmonischen Fläche.

IV. Sechsgliedrige Grundgestalten mit einem sechsgliedrigen vorherrschenden Element:
a) prismatisch mit einer vorherrschenden hexaharmonischen Zone,
b) pyramidal mit 6 vorherrschenden Zonen und Flächenpaaren,
c) tafelartig mit einer vorherrschenden hexaharmonischen Fläche.

In einem besonderen Abschnitt werden dann diese Grundgestalten ausführlich abgeleitet und an einzelnen Beispielen erläutert, unter denen sich neben den durch ihre Symmetrie ohne weiteres in die betreffende Klasse gehörenden Kristallformen auch die finden, die diesen in ihrer Formausbildung ähnlich sind, z. B. Augit unter den viergliedrigen, Hornblende unter den dreigliedrigen.

Die Trachten der Kristalle sind holoharmonisch, hemiharmonisch, tetartoharmonisch oder ogdoharmonisch. Der Beschreibung der Harmonien der Kristalle ist das V. Kapitel gewidmet. Die Harmonie der Kristallflächen wird bestimmt durch die (besonders durch Ätzfiguren hervorzurufenden) Lichtbilder, die sich durch die harmonische Anordnung der zu einem Reflexbilde gehörenden Strahlen unterscheiden lassen. Die Lichtbilder einer Zone ordnen sich zu einer Lichtschnur, die Anordnung der Reflexe in diesen entspricht der Harmonie der Zone. Die möglichen Harmonien der Kristalle sind die folgenden (bezüglich der [] vergl. unten):

I. Drei- und viergliedrige Kristalle [36]:
1. Holoharmonie. (Bleiglanz, Flußspat) [10].
2. Gyroedrische Hemiharmonie. (Salmiak) [8].
3. Tetraedrische Hemiharmonie. (Kupferkies, Fahlerz) [6].
4. Pentagonale Hemiharmonie. (Pyrit, Zinnjodid) [7].

5. Tetartoharmonie. (Weins. Antimonoxydkalium, Baryumnitrat) [5].

II. Viergliedrige Kristalle [68]:
6. Holoharmonie. (Eisenvitriol) [20].
7. Gyroedrische Hemiharmonie. (Schwefels. Strychnin) [10].
8. Pyramidale Hemiharmonie. (Scheelit) [6].
9. Sphenoidische Hemiharmonie. (Saures Kaliumphosphat KH^2PO^4, Harnstoff) [12].
10. Sphenoidische Tetartoharmonie. (Bittersalz) [2].
11. Hemimorphe Hemiharmonie. (Tetrathionsaures Kalium) [12].
12. Hemimorphe Tetartoharmonie. (Rechtsweinsaures Antimonyl-Baryum) [6].

III. Dreigliedrige Kristalle [25]:
13. Holoharmonie. (Hydrochinon) [6].
14. Rhomboedrische Hemiharmonie. (Naphthalin) [2].
15. Gyroedrische Hemiharmonie. (Quarz) [7].
16. Hemimorphe Hemiharmonie. (Turmalin) [6].
17. Hemimorphe Tetartoharmonie. (Natriumperjodat) [4].

IV. Sechsgliedrige Kristalle [27]:
18. Holoharmonie. (Beryll) [4].
19. Gyroedrische Hemiharmonie. (Rechts- und linksweinsaures Antimonyl-Baryum + salpetersaures Kalium) [6].
20. Pyramidale Hemiharmonie. (Apatit) [2].
21. Trigonotypische Hemiharmonie. (Kalium-Uranchlorid) [4].
22. Pyramidale Tetartoharmonie [1].
23. Hemimorphe Hemiharmonie. (Jodsilber) [4].
24. Hemimorphe drehende Tetartoharmonie. (Nephelin) [6].

25. Skalenoedrische Hemiharmonie. 26. Rhomboedrische Tetartoharmonie. 27. Gyroedrische Tetartoharmonie. 28. Hemimorphe Tetartoharmonie. 29. Hemimorphe Ogdoharmonie.	Diese 5 Klassen sind analog 13—17, die Entscheidung, ob es sich um dreigliedrige oder sechsgliedrige Kristalle handelt, ist nur durch die Ermittelung der Grundgestalt möglich.

Die eigentlichen 32 Symmetrieklassen (Syngonien) werden in einem besonderen Kapitel VIII kurz abgeleitet. Die Bezeichnungsweise Viola's deckt sich mit der von P. Groth (Physik. Krist. 1895).

Kapitel X behandelt die Struktur der Kristalle. In einer Punktreihe gleichwertiger Punkte (d. h. solcher, die durch gleiche physikalische Größen besetzt sind) sind zu unterscheiden die homologen Punkte, die nach allen Richtungen hin gleich-

wertig sind (also durch eine Schiebung zur Deckung gebracht werden), von den *analogen* Punkten, in denen die physikalischen Größen zwar gleich sind, die aber nicht durch eine einfache Schiebung zur Deckung gelangen (z. B. rechte und linke). Der kleinste Abstand zweier homologer Punkte heißt *primitive* oder *spezifische Strecke*. Zwei Punktreihen sind *homolog*, wenn sie von homologen Punkten besetzt sind (bei veränderlicher Länge der spezifischen Strecke), dagegen *physikalisch gleichwertig*, wenn sie zwar nicht aus gleichen homologen Punkten bestehen, aber ihre primitive Strecke die gleiche ist. Zwischen der *Dichtigkeit* ε der Punktreihe und der spezifischen Strecke a besteht die Beziehung $a = \frac{1}{\varepsilon}$, also ist die spezifische Strecke diejenige, die von der Masse 1 besetzt ist. In einem ebenen Punktnetze heißen diejenigen Punktreihen, auf denen die spezifischen Strecken a und b am kleinsten sind, die *primitiven Punktreihen* und das von ihnen gebildete kleinste Parallelogramm das *primitive Parallelogramm*. Zwei Ebenen sind *homolog*, wenn in beiden homologe Punkte liegen, *gleichwertig*, wenn ihre primitiven Punktreihen dieselben primitiven Strecken a und b haben und den gleichen Winkel γ einschließen. Zwischen dem Inhalt i des primitiven Parallelogramms und der Dichtigkeit d des Punktnetzes besteht die Beziehung $i = \frac{1}{\gamma}$, also ist der *spezifische Flächeninhalt* des Punktnetzes diejenige Fläche, die durch die Masseneinheit besetzt ist. Die möglichen Punktnetze sind: 1. *diharmonisches* Punktnetz $a = b$, $\gamma = 90^0$, 2. *triharmonisches* Punktnetz $a = b$, $\gamma = 60^0$, 3. *monoharmonisches* Punktnetz $a \gtrless b$. In einem aus homologen Punkten aufgebauten Raumgitter heißt dasjenige Parallelepiped, dessen Seiten die primitiven Strecken sind, das *primitive Parallelepiped* (die Seiten werden mit a b c, die Winkel mit $\alpha \beta \gamma$ bezeichnet), zwischen seinem Inhalt J und der Dichte $\triangle$ besteht die Beziehung $J = \frac{1}{\triangle}$, also ist J das *spezifische Volumen*, das von der Masseneinheit besetzt ist. Es wird dafür die Gleichung abgeleitet $J = \frac{\text{M (Molekulargewicht)}}{\text{S (spez. Gewicht)}} = \Gamma$ (*Äquivalentvolumen*) (Verf. weist darauf hin, daß das Molekularvolumen $V = \frac{M}{S}$ streng genommen nur Gültigkeit hat, wenn M wie S auf Wasser bezogen wird, weshalb die Gleichung eigentlich $V = \frac{M}{18\,S}$ lauten müßte, und bezeichnet deshalb den Wert $\frac{M}{S}$ lieber als Äquivalentvolumen). Aus dem Äquivalentvolumen ergibt sich eine Beziehung von den Größen *a b c* zu den *topischen*

(molekularen) Achsen. Die möglichen Grundraumgitter sind die folgenden:

I. Drei- und viergliedrige Raumgittter:
  1. kubisches oder hexaedrisches Gitter. Die 3 primitiven Punktnetze sind diharmonisch, Grenzfall $a = b = c$, $\alpha = \beta = \gamma = 90^0$,
  2. oktaedrisches Gitter. Die 3 primitiven Punktnetze sind triharmonisch, Grenzfall $a = b = c$, $\alpha = \beta = \gamma = 60^0$,
  3. dodekaedrisches Gitter. Die 3 primitiven Punktnetze sind diharmonisch, aber mit Neigung zum triharmonischen Netz. Grenzfall $a = b = c$, $\alpha = \beta = \gamma = 109^0\,26'$ (die primitiven Strecken sind die Diagonalen des Würfels).

II. Viergliedrige Raumgitter. Zwei primitive Punktnetze sind monoharmonisch, eins diharmonisch:
  a) flaches $a = b > c$,
  b) steiles $a = b < c$.

III. Dreigliedrige Raumgitter. Die 3 primitiven Punktnetze sind gleich wie bei I. 3, aber monoharmonisch:
  a) flaches. Das primitive Parallelepiped I. 3 wird stumpfer,
  b) steiles. „ „ „ I. 3 „ spitzer.

IV. Sechsgliedrige Raumgitter:
  a) flaches. 1 primitives Punktnetz ist triharmonisch, 2 monoharmonisch $a = b > c$,
  b) steiles. 1 primitives Punktnetz ist triharmonisch, 2 monoharmonisch $a = b < c$,
  c) mittelmäßiges. 1 primitives Punktnetz ist triharmonisch, 2 diharmonisch $a = b = c$, $\alpha = \beta = 90^0$, $\gamma = 60^0$.

Indem auf die Punktgitter ebenso der Begriff der Maxima und Minima angewendet wird, wie in bezug auf die Kohäsion zur Ableitung der Grundgestalten, und die Hypothese gemacht wird, daß die primitiven Punktnetze mit den Hauptflächen der Grundgestalt „zu vergleichen sind“, und der spezifische Inhalt eines primitiven Punktnetzes der auf die Hauptflächen wirkenden Kohäsion „gleichgesetzt“ wird, ergibt sich die Einteilung der Grundraumgitter identisch mit der Einteilung der Grundgestalten der Kristalle, und es werden „alle Konsequenzen, welche sich auf die Grundgestalten beziehen, nämlich Einheitsflächen und Grundgesetz der Kristalle, durch das Raumgitter dargestellt“.

Durch die Verteilung der analogen Punkte innerhalb der Grundraumgitter ergeben sich die Raumgitter der Kristallstruktur als die entsprechenden Holo-, Hemi-, Tetarto- und Ogdoharmonien wie die Unterabteilungen der Kristallklassen. Eine Tabelle gibt eine Übersicht über die Zugehörigkeit und Verteilung von 156 Strukturen, in den ersten 24 Harmoniearten der oben wiedergegebenen

Tabelle; die angeführten Zahlen der möglichen Raumgitter sind dort in [ ] hinzugefügt. Die letzten 5 sechsgliedrigen Klassen werden hier nicht berücksichtigt, sondern es wird bemerkt: „Zu diesen 156 Punktanordnungen werden noch 74 hinzugesetzt, so daß also im ganzen 230 Strukturen herauskommen. Allein der Unterschied, welchen man zwischen den 74 und den 156 Punktanordnungen macht, ist ein quantitativer und nicht ein qualitativer. Sie haben eine Berechtigung nur dann, wenn man die kleinen Differenzen in Rechnung zieht, die zwischen Harmonie und Symmetrie bestehen."

Kapitel VI behandelt die allgemeine Gestalt, Größe und Ausbildung der Kristalle, die gnomonische Projektion und Ausgleichungsrechnung; Kapitel VII die Verwachsungen der Kristalle; Kapitel IX die chemisch-physikalischen Beziehungen, Isomorphie, Morphotropie, Polymorphie. Um den Rahmen eines Referates nicht allzusehr zu überschreiten, muß hier auf das Original verwiesen werden. Es sei nur bemerkt, daß die Zwillinge als regelmäßige Verwachsungen gleichartiger Individuen behandelt werden, aber „unter Zwillingskristallen werden nur solche Verwachsungen von Kristallen derselben Art verstanden, wo die Kristalle 2 herrschende Elemente gemeinschaftlich haben". Zu den regelmäßigen Verwachsungen werden auch die isomorphen Mischungen gerechnet. „Isomorphe Mischungen und mimetische Kristalle sind in gewissen Beziehungen entsprechende Erscheinungen." Die isomorphe Mischung wird als Kristallverdünnung bezeichnet. Je mehr die Kristalle isomorph sind, um so mehr werden sie sich mischen, um so mannigfaltiger wird das Verhältnis ihrer Verdünnungen sein. Auch das Kristallwasser bringt eine Verdünnung hervor, und wird daher als Verdünnungswasser bezeichnet.

Das Ende eines jeden Abschnitts enthält einen geschichtlichen Überblick und eine Aufzählung der Literatur, die in jedem einzelnen Kapitel noch einmal hervortreten läßt, welche Fülle des Stoffes in dem vorliegenden Buche geboten wird.

Ref. möchte bemerken, daß der Name J. G. Grassmann gerade hier vielleicht etwas mehr in den Vordergrund treten könnte. Grassmann wird hier nur zitiert als Autor seiner Methode der Achsendarstellung. Seine Beziehung zu einer Kristallographie, wie sie hier vom Verf. und seit Jahren durch V. Goldschmidt vertreten wird, geht aber viel weiter. Wenn wir von dem Prinzip der Harmonie absehen, so sind die wichtigsten Fundamente dieser modernen Kristallographie wohl diese: 1. die Kristallflächen werden erzeugt von einer senkrecht zu ihnen gerichteten Kraft und können erhalten werden durch Kombination aus den Grundkräften, 2. es sind von allen möglichen rationalen Werten nur die einfachen als Indizes wirklicher Kristallflächen vorhanden. Man vergleiche damit, was Grassmann im Jahre 1829 geschrieben hat (Zur

physischen Kristallonomie und geometrischen Kombinationslehre p. 169):

„1. Jede Kristallfläche rührt von einer darauf senkrechten Kraft her, und erscheint als die Wirkung derselben.
2. Es sind wenigstens 3 solche, nicht in einer Ebene liegende, Kräfte erforderlich, um eine Kristallgestalt zu bilden, von denen jede nach 2 entgegengesetzten Richtungen wirkt.
3. Es können an einem Kristall alle die Flächen vorkommen, welche aus den einfacheren Kombinationen seiner Grundkräfte entstehen.
4. Zwischen je 2 oder 3 Kräften von gleichen räumlichen Verhältnissen entstehen um und um dieselben Kombinationen, und bringen gleichnamige Flächen hervor, falls nicht andere Kräfte störend einwirken."

und p. 167: „Wenn gleich nun der Möglichkeit nach die ganze unendliche Menge von Flächen an einer Gestalt vorkommen können, welche aus den möglichen Kombinationen der Grundkräfte herrühren, so finden sich doch vorzugsweise nur diejenigen vor, welche solchen Kombinationen ihren Ursprung verdanken, deren Wiederholungsexponenten in einem sehr einfachen Verhältnisse stehen. Die Grenzen, innerhalb welcher sich diese Verhältnisse halten, lassen sich zwar nicht mit Sicherheit bestimmen, doch scheinen sie im allgemeinen die der konsonierenden Intervalle und Akkorde nur selten zu überschreiten."

Das hohe Verdienst der heutigen Forscher, die uns eine auf solchen Ideen fußende Kristallographie erst geschaffen haben, wird durch eine solche Feststellung keineswegs beeinträchtigt.

Arthur Schwantke.

H. Hess: Die Gletscher. Mit 8 Vollbildern, 64 Abbildungen im Text und 4 Karten. 426 p. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. 1904.

In den letzten Jahren hat die Gletscherforschung derartige Fortschritte gemacht, daß der Mangel eines modernen Handbuches, das alles neue Material zusammenfaßt, sich sehr fühlbar machte; diese Lücke füllt das vorliegende Handbuch in ausgezeichneter Weise aus.

Der 1. Abschnitt (p. 9—33) behandelt die physikalischen Eigenschaften des Eises im allgemeinen, der 2. Abschnitt (p. 34—60) das Klima der Gletschergebiete, also besonders der Hochgebirge und Polargegenden; anschließend folgt eine kurze Besprechung der Klimaschwankungen, vor allem der 35jährigen Brückner'schen Periode und der Sonnenfleckenschwankungen. 3. Abschnitt (p. 61—81) Formen der Gletscher: Hess unterscheidet

zwei große Typen, den alpinen Gletschertypus mit der Vorlandvergletscherung, sowie das Inlandeis (Inlandeis und norwegischer Typus aut.); weiterhin werden Firn- und Schneegrenze besprochen und letztere in Alpen und Kaukasus näher verfolgt. Verbreitung und Dimensionen der Gletscher auf der Erde gibt der 4. Abschnitt (p. 81—114). Der 5. Abschnitt (p. 115—150) behandelt das positive Beobachtungsmaterial über die Bewegung der Gletscher, und kommt zum Schluß, daß sich mit Ausnahme der Bewegung in der Gletscherzunge die Gletscherbewegung verhält, wie die Bewegung des Wassers in Flußläufen; im Anhang (p. 151—154) wird die Temperatur des Gletschers besprochen: sie ist „die den jeweiligen Druckverhältnissen entsprechende Schmelztemperatur des Eises“. Der 6. Abschnitt (p. 155—178) Spalten und Struktur behandelt zunächst in knappen Zügen Art und Entstehung der Spalten, die beim alpinen Typ so häufig, beim Inlandeis naturgemäß nur in geringem Maße auftreten, da die Bedingungen zu ihrer Bildung auf weiten Flächen fehlen. Die folgenden Seiten (161—167) sind dem Gletscherkorn gewidmet. Verf. ist geneigt, das Kornwachstum auf „die Umformung durch Druckschwankungen und die allmähliche Aufnahme der kleineren Körner in die großen ohne Änderung des Aggregatzustandes, sowohl getrennt als auch einander unterstützend“ zurückzuführen; die Korngröße erscheint als eine Funktion der Zeit und die größten Körner finden sich dort, wo die Eismasse die stärksten Druckschwankungen durchzumachen hat; also in den Randgebieten. Das Gewicht der Körner kann sehr bedeutend werden und bis 700 g steigen. Den Schluß des Abschnittes bildet eine Erörterung der Schichtung (p. 168—178). Die zumeist horizontalen Schichten des Firnes werden beim Übergang aus den weiten Firnbecken in das enge Tal, das die Gletscherzunge bestreicht, in löffelförmig ineinandergefügte Lagen umgeformt: Bänderung. Vom Verf. näher geschilderte Versuche bestätigen die Richtigkeit dieser Anschauung; diese Erklärung gilt auch für die oft besonders schöne Bänderstruktur am Fuß von Eisbrüchen u. dergl. Die Struktur regenerierter Gletscher und von Eislawinen führt Verf. auf sekundäre Schichtung entstanden durch den häufigen Nachschub abstürzender Massen zurück. Diskordante Lagerungen stammen von Schwankungen her, welche die Firnlinie in einzelnen Jahren erfährt, während die nur oberflächlich zu beobachtende Blätterstruktur auf Staub- und Schmutzstreifen, die in das Innere von Gletscherkörnern eingeschlossen werden, bezogen wird. Außer den blauen und weißen Bändern, die aus der Firnschichtung hervorgegangen sind, enthält an vielen Stellen die Eismasse der Gletscherzunge blaue und weiße Eisschalen eingebettet, deren Orientierung von der Bewegung des Eises unabhängig erscheint: Spalteneis aus Wasser (blau) oder Schnee (weiß) entstanden.

Der 7. Abschnitt (p. 179—208) handelt von Eis und Fels. Verwitterung und Gletscherschliffe werden kurz, die Schlammführung der Gletscherbäche etwas ausführlicher behandelt. Es folgt die Besprechung der Erosion (p. 185—190); Hess hält sie für sehr wirksam und bestimmte ihren Betrag in zwei Versuchen am Hintereisferner auf 1,5—2 cm jährlich am Grunde des Firngebietes. Den Abschnitt beschließt eine Darstellung der Moränengebilde; in seiner Klassifikation schließt sich Hess im wesentlichen dem Schema der internationalen Konferenz an.

8. Abschnitt (p. 209—246): Schmelzen der Gletscher. Hess behandelt zunächst die Ablation und ihren Betrag und geht dann auf den Einfluß der Schuttbedeckung (hierbei auch Gletschertische, Termitenhaufen, Gletscherpilze etc.) ein und kommt dann auf die Oberflächenbäche mit ihren Kanälen, Gletschermühlen (die ihrerseits wieder Riesentöpfe im anstehenden Untergrunde erzeugen können) und im Zusammenhang damit auf das Gletschertor zu sprechen; schließlich wird noch der Abschmelzung durch die Erdwärme und Quellen gedacht. Eine Erörterung der Formen der Gletscheroberfläche (p. 226—228), der Gletscherbäche (p. 229—240), sowie der Eisberge (p. 240—246) beschließt den Abschnitt.

9. Abschnitt (p. 247—307): Gletscherschwankungen. Abgesehen von den jahreszeitlichen Schwankungen, welche dadurch bedingt sind, daß die Geschwindigkeit im Winter geringer ist, als im Sommer, zeigen die Gletscher langperiodische Veränderungen. Hess findet mit E. Richter für die Alpen eine recht gute Übereinstimmung zwischen den Perioden der Brückner'schen Klimaschwankungen und den Gletscherschwankungen. Für die andern Gletschergebiete ist die Kenntnis noch zu lückenhaft, um schon jetzt einen Schluß zuzulassen. Das gilt auch für die von Ch. Rabot, abgesehen von diesen sekundären, abgeleiteten mehrhundertjährigen primären Schwankungen. Weiterhin beschäftigt sich der Abschnitt mit der Größe der Schwankungen und dem Verlauf der Schwindperiode wie des Vorstoßes und schließt mit einer Besprechung der Gletscherkatastrophen.

Die Theorie der Gletscherbewegung erörtert der 10. Abschnitt (p. 308—352). Dieser wohl interessanteste Abschnitt des Handbuches gibt zunächst eine kurze Übersicht der älteren Anschauungen über das Wesen der Gletscherbewegung (Dilatations-, Gravitations-, Regelations- etc. Theorien), um dann die modernen im wesentlichen auf den Arbeiten von Richter, Forel und Finsterwalder beruhenden Anschauungen näher herzuleiten; es würde den Rahmen eines knappen Referates weit übersteigen, darauf näher einzugehen.

Das Schlußkapitel (p. 353—406) bringt eine Darstellung der Eiszeit, wie es bei einem Handbuch der Gletscherkunde natür-

lich ist, ausgehend von den Verhältnissen der Alpen. Diesen ist p. 354—384 gewidmet; Hess folgt im wesentlichen Penck, Brückner, Richter etc., doch finden sich verschiedentlich eigene Anschauungen entwickelt, z. B. hinsichtlich der Höhe der Schneegrenzen während der vier Eiszeiten (Hess konstatiert ein allmähliches Sinken der Schneegrenze von einer Eiszeit zur anderen). P. 384—398 werden kurz die Spuren der Eiszeit in und außerhalb Europas dargestellt, wobei sinngemäß die Vereisung des norddeutschen Flachlandes als Vorlandvergletscherung des skandinavischen Hochgebirges behandelt wird (p. 386). Zu vermissen ist hier eine, wenn auch kurze Erwähnung der neuerdings von Geinitz entwickelten Anschauung von der Einheit der Eiszeit. Hinsichtlich des zeitlichen Auftretens steht Verf. auf dem Standpunkt der Gleichzeitigkeit der Eiszeiten auf der ganzen Erde. Den Schluß bildet eine kurze Besprechung der bemerkenswertesten Ansichten über die Ursachen der Eiszeit (p. 398—406); Verf. kommt zu dem Resultat, daß keine ganz befriedigt.

Aus diesen kurzen Bemerkungen leuchtet wohl schon hervor, daß das knapp und klar geschriebene Hess'sche Handbuch wirklich einem Bedürfnis entspricht. **Wilh. Volz.**

Neue Literatur.

Mineralogie.

Achtner, Viktor: Untersuchung verschiedener Mineralien auf Radioaktivität mittels der elektrischen und photographischen Methode.
Karlsbad bei Hermann Jakob. **1905**. 14 p. Mit 3 Taf.

Atkin, A. J. R.: An Occurrence of Scheelite, near Barkerville, B. C.
Geol. Mag. Dec. 5. **2**. **1905**. 116—117.

Billows, E.: Studio cristallografico sul Quarzo di S. Marcello, Pistojese, supplemento.
Rivista di mineralogia e cristallografia italiana. **32**. **1905**.

Böcker, E. und **Kämmerer**, P.: Kristallographische Bestimmungen an den eine neue Art von optischer Isomerie darbietenden Modifikationen des Benzoylmethylhexanonoxims.
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 178—184.

Böckh, H. und **Emeszt**, K.: Über den Janosit, ein neues wasserhaltiges, normales Ferrisulfat.
Földtani Közlöny. **35**. **1905**.

Brezina, A.: Über dodekaedrische Lamellen in Oktaedriten.
Sitzungsber. Wien. Akad. **1904**. 7 p. Mit 1 Taf.

Bygdén, A.: Analysen einiger Mineralien von Gellivare Malmberg.
Bull. geol. institution University Upsala. **6**. 1902—03. No. 11. 12. Upsala **1905**. 92—100.

Camous, L. V.: Etude sur le fer carbonaté spathique des Alpes du Dauphiné et sur ses transformations.
Grenoble **1904**. 92 p.

Coomaraswamy, Ananda: K.: Mineral resources (of Ceylon).
St. Louis World Faire 1904. Official Handbook of Ceylon. **1904**. 146—152.

Coomaraswamy, Ananda K.: Mineralogicae notes.
Spolia Zeylanica. **2**. Part VI. August **1904**. 57—64.

Coomoraswamy, Ananda K.: Report on Thorianite and Thorite.
Offizielle Mitteilung. **1904**. 3 p. Mit 1 K. u. 1 Textfig.

Coomaraswamy, Ananda K.: Report on the occurrence of cassiterite.
Colombo. 2 p.

Coomaraswamy, Ananda K.: The crystalline Rocks of Ceylon. Spolia Zeylanica. **1.** Part IV. August **1904.** 1—8. Mit 1 Taf. u. mehreren Textfiguren.

Coomaraswamy, Ananda K.: The rocks and minerals of Ceylon. Spolia Zeylanica. **3.** Part IX. 50—66. Mit mehreren Textfig.

Dufet, H.: Recherches expérimentales sur l'existence de la polarisation rotatoire dans les cristaux biaxes.
Bull. soc. franç. de min. **27. 1904.** 156—168.

Dunstan, Wyndham R.: Report on the occurrence of thorium-bearing minerals in Ceylon.
Offizielle Mitteilung. **1904.** 1 p.

Dunstan, Wyndham R.: Report on mica.
Colombo **1904.**

Dunstan, Wyndham R.: Report on cassiterite from Ceylone.
Colombo **1905.** 1 p.

Dunstan, Wyndham R.: Thorianite, a New Mineral from Ceylon.
Proceed. R. Soc. ser. A. **76.** No. A. 510. Math. and phys. Sciences. **1905.** 253—266.

Fedorow, E. v.: Theorie der Kristallstruktur. III. Teil. Über die Hauptstrukturarten der Kristalle des kubischen Typus und speziell über die des Zirkon.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905.** 529—554.

Di Franc, S.: La gmelinite di Aci Castello.
Rivista di mineralogia e cristallografia italiana. **32. 1905.**

Friedel, Georges: Sur les bases expérimentales de l'hypothèse réticulaire.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **28. 1905.** 95—150. Mit 6 Textfig.

Gaubert, Paul: Sur les états cristallins du soufre.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **28. 1905.** 153—180. Mit 10 Fig.

Gaubert, Paul: Sur la syncristallisation de deux substances différentes.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **28. 1905.** 180—184.

Gaubert, Paul: Sur les minéraux des enclaves homoeogènes de Mayen.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **28. 1905.** 184—198.

Gaubert, Paul: Sur les cristaux de vivianite produite aux dépens d'ossements.
Bull. soc. franç. de min. **27. 1904.** 189—216.

Gaubert, Paul: Minéraux nouveaux.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **28. 1905.** 150—152.

Groth, P.: Einleitung in die Chemische Kristallographie.
Leipzig **1904.** 4 u. 80 p.

Hussak, E.: Über Atopit aus den Manganerzgruben von Miguel Burnier, Minas Geraes, Brasilien.
Centralbl. f. Min. etc. **1905.** 240—245.

Petrographie. Lagerstätten.

Alvarado, Lisandro, U.: Yacimientos auriferos de Condesuyos y Camaná. Boletin del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru. No. 20. **1905**. 49 p. Mit 5 K.

Arnold-Bemrose, H. H.: On some Quartzite-Dykes in Mountain-Limestone near Snelston (Derbyshire).
Quart. Journ. Geol. Soc. **60**. **1904**. 364—371. Taf. 30 u. 31.

Arsendeaux, H.: Sur les gîtes aurifères du massif du Khakhadian (Soudan occidental).
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 81—86.

Atkin, A. J. R.: Some Notes on the Gold Occurrences on Lightning Creek, B. C.
Geol. Mag. Dec. 5. **2**. **1905**. 104—106.

Bäckström, H.: Ein Kugelgranit von Spitzbergen.
Geol. Fören. **1905**. No. 235. 254—259. t. 2.

Blake, J. Fr.: On the order of succession of the Maux Slates in their northern half, and its bearing on the origin of the schistose breccia associated therewith.
Quart. Journ. **1905**. **61**. 358—373.

Brauns, R.: Die zur Diabasgruppe gehörenden Gesteine des rheinischen Schiefergebirges.
Sitzungsber. Akad. d. Wiss. Berlin. **30**. **1905**. 9 p.

Brauns, R.: Die zur Diabasgruppe gehörenden Gesteine des Rheinischen Schiefergebirges.
Sitzungsber. Berliner Akad. 22. Juni **1905**. 630—638.

Doelter, C.: Über die Silikatschmelzlösungen.
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 144—147.

Elmore, T.: Regimen de las aguas filtrantes del Rimac.
Bol. Cuerpo Ingen. de Minas del Peru. No. 13. **1904**. 128 p. u. 4 K.

Elsden, J. V.: On the Age of the Llyn-Padarn Dykes.
Quart. Journ. Geol. Soc. **60**. **1904**. 372—388. Taf. 32.

Ermisch, K.: Die gangförmigen Erzlagerstätten der Umgegend von Massa Marittima in Toscana auf Grund der Lotti'schen Untersuchungen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 206—242. Mit 21 Textfig.

Frech, F.: Reinerz, das Zentrum der Glatzer Mineralquellen.
Reinerz **1904**. 15 p. 1 Taf. 1 K.

Graber, H. V.: Eine Bleidose für die mikrochemische Silikatanalyse.
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 247—248. 1 Fig.

Graber. H. V.: Geologisch-petrographische Mitteilungen aus dem Gebiete des Kartenblattes Böhmisch-Leipa und Dauba.
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905**. 431—460.

Grubenmann, U.: Die kristallinen Schiefer.
Berlin **1904**. 105 p. 2 Taf.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Aveburg, Lord: An experiment in mountain-building. II.
Quart. Journ. **1905**. **61**. 345—357.

Boehm, G.: Ein Strudelkessel im *Renggeri*-Ton von Kandern.
Mitt. Bad. Geol. Landesanst. **5**. Heft 1. **1905**. 3 p. 1 Taf.

Busz, Karl: Die vulkanischen Eruptionen auf Martinique und St. Vincent im Jahre 1902.
Vortrag, gehalten am 7. Januar **1904** in dem Westfälischen Provinzialverein für Wissenschaft und Kunst. Münster i. W. 32. Jahresbericht. XXVIII—XXXXIII.

Conze, A.: Wie ist dem Abbröckeln der Insel Helgoland Einhalt zu gebieten?
Zeitschr. f. prakt. Geologie. **1904**. 5 p. 3 Taf.

Credner, R.: Zur Sturmflut vom 30./31. Dezember 1904.
Jahresber. Geogr. Ges. Greifswald. **1905**. 3 p. 1 Taf.

Davison, Ch.: On Earth-Shakes in Mining Districts.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **2**. **1905**. 219—223. 2 Fig.

Davison, Ch.: The Caernarvon Earthquake of June 19th, 1903 and its Accessory Shocks.
Quart Journ. Geol. Soc. **60**. **1904**. 233—242. T. 20.

Deecke, W.: Die Oderbank, N. von Swinemünde.
IX. Jahresber. der geograph. Gesellschaft. Greifswalde **1905**. 13 p. Mit 1 K.

Ebbs, Cl. H. B.: Remarkable jointing in the chalk.
Geol. Mag. **1905**. No. 493. 320. t. XVIII.

Ficker, Gustav: Grundlinien der Mineralogie und Geologie für die fünfte Klasse der österreichischen Gymnasien.
Wien bei Franz Deuticke. **1905**. 113 p. Mit 136 Fig. im Text.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ammon, L. v. und **Reis**, O. M.: Kurze geologische Beschreibung einiger pfälzischer Gebietsteile.
Sep. aus: Neumayer, Eine erdmagnetische Vermessung der Bayer. Rheinpfalz. Mitt. der „Pollichia". 18 p. **1905**. Bad Dürkheim.

Angermann, Ernesto: Apuntes sobre el paleozoico en Sonora.
Parergones del Instituto geologico de Mexico. **1**. No. 3. **1904**. 81—90. Mit 1 K.

Atterberg, A.: De klastiska jordbeståndsdelarnas terminologi.
Geol. Fören. **1905**. No. 235. 225—232.

Bassani, F.: Gaetano Giorgio Gemellaro.
Rendic. Accad. d. sc. fis. e mat. Napoli. (3.) **10**. fasc. 5—7. **1904**. 157—159.

De Brun: Notes pour servir à la connaissance des Côtes-du-Nord.
Bull. soc. scient. et médicale de l'Ouest, Rennes. **13**. **1904**.

Callaway, C.: The Occurrence of Glacial Clay on the Cotteswold Plateau.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **2. 1905.** 216—219.

Clerici, Enrico: Osservazioni sui sedimenti del Monte Mario anteriori alla formazione del tufo granulare.
Atti R. Accad. Lincei. (5.) **1905.** Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. 7. Mai. **14.** 515—523. Mit 3 Textfig.

Compter, G.: Der mittlere Keuper in der Umgegend von Apolda.
Zeitschr. f. Naturw. **77. 1904.** 81—117. Mit 1 K. u. 4 Fig. im Text.

Credner, H. und **Danzig**, E.: Das kontaktmetamorphische Paläozoicum an der südöstlichen Flanke des sächsischen Granulitgebirges.
Centralbl. f. Min. etc. **1905.** 257—259.

Dowling, D. B.: Report on an Exploration of Ekwan River, Sutton Mill Lakes and part of the West Coast of James Bay. Mit Anhang 1: Preliminary list of fossils von I. F. Whiteaves und Anhang 2: List of plants von J. Macoun.
Geol. Surv. of Canada. **1904.** 60 p. 2 Taf.

English, Th.: Eocene and Later Formations surrounding the Dardanelles. Mit Anhang 1: Notes on the Collection of Rock-specimens von J. Smith Flett. Anhang 2: Notes on the post-Tertiary Fossils von R. B. Newton. Anhang 3: Notes on Nummulites in the Turkish Rocks von R. Holland.
Quart. Journ. Geol. Soc. **60. 1904.** 243—295. Taf. 21—25.

Fearnsides, W. G.: On the Occurrence of a Limestone with Upper Gault at Barnwell, near Cambridge.
Quart. Journ. Geol. Soc. **60. 1904.** 360—363.

Fisher, O.: Sands and clays of Dorset and Hants, and Bovey Tracey deposits.
Geol. Mag. **1905.** No. 493. 326.

Fraas, E.: Weitere Beiträge zur Fauna des Jura von Nordost-Grönland.
Meddelelser om Grönland. **29.** 279—285. Kopenhagen **1904.**

Frickhinger, Alb.: Der Ries-See, sein Entstehen, Bestehen und Verschwinden, topisch dargestellt.
36. Ber. d. naturw. Vereins f. Schwaben u. Neuburg. Augsburg **1904.** 83—101.

de Geer, G.: Till randterrassernas terminologi.
Geol. Fören. **1905.** No. 234. 117—118.

Gustafsson, J. P.: Über die Grenzlager des spätglazialen Bändertons in der Gegend von Upsala.
Bull. geol. institution University Upsala. **6.** 1902—03. No. 11. 12. Upsala **1905.** 257—276. Mit 1 Taf.

Howorth, H. H.: Geological history of the Baltic: The *Litorina* sea
Geol. Mag. **1905.** No. 493. 311—319.

Paläontologie.

Bather, F. A.: *Sympterura Minveri* n. g. et sp. a Devonian Ophiurid from Cornwall.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **2. 1905**. 161—169. Taf. 6.

Burrows, H. W.: A bryozoan on a shell from a nodule, Mekran coast.
Geol. Mag. **1905**. No. 493. 303.

Davies, H. N.: The Discovery of Human Remains under the Stalagmite Floor of Gough's Cavern, Cheddar.
Quart. Journ. Geol. Soc. **60. 1904**. 335—348. Taf. 29.

Day, A. L., **Allen**, E. T. and **Iddings**, J. P.: The Isomorphism and Thermal Properties of the Feldspars. I. A. L. Day and E. T. Allen, Thermal Study. II. J. P. Iddings, Optical Study. With an introduction by G. F. Becker. Washington, Carnegie Institution. 8°. **1905**. 95 p. XXVI Pls.

Fox, H.: Devonian Fossils from the Parish of St. Minver, North Cornwall.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **2. 1905**. 145—160. Taf. 5.

Fraas, E.: *Ceratodus priscus* E. Fraas aus dem Hauptbuntsandstein.
Berichte oberrhein. geol. Vereins. Stuttgart **1904**. 2 p.

Fraas, E.: Reptilien und Säugetiere in ihren Anpassungserscheinungen an das marine Leben.
Jahresh. Ver. f. Naturk. Württemberg. **1905**. 347—386.

Frech, F.: Über das Hinaufgehen von *Posidonia Becheri* in das produktive Carbon.
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 193—195.

Fuchs, Th.: Kritische Besprechung einiger im Verlauf der letzten Jahre erschienenen Arbeiten über Fucoiden.
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905**. 359—388. Taf. X.

Jaekel, O.: Über die primäre Gliederung des Unterkiefers.
Sitzungsber. Gesellsch. naturf. Freunde. **1905**. No. 4. 134—147.

Lönberg, Einar: On the occurrence of *Cottus quadricornis* in Lake Mälaren and its variation according to the natural conditions.
Bull. geol. institution University Upsala. **6**. 1902—03. No. 11. 12. Upsala **1905**. 85—91.

Lönberg, Einar: On some fossil remains of a Condor from Bolivia.
Bull. geol. institution University Upsala. **6**. 1902—03. No. 11. 12. Upsala **1905**. 1—11.

Lull, Richard Swann: Fossil footprints of the Jura-Trias of North America.
Mem. Boston Soc. Nat. History. **5**. No. 11. **1905**. 461—557. Mit 1 Taf. u. 34 Textfig.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Das Miocänprofil des Morsumkliffs auf der Insel Sylt.

Von **E. Stolley.**

Wenningstedt a. Sylt, 30. August 1905.

Ein erneuter Besuch des durch sein vortreffliches Miocänprofil ausgezeichneten Morsumkliffs der nordfriesischen Insel Sylt im August 1905 gab mir die erwünschte Gelegenheit, einige bereits im August 1904 dortselbst gemachte Beobachtungen bestätigt zu sehen und zugleich auf der photographischen Platte zu fixieren.

Das Morsumkliff, so genannt nach dem nahe gelegenen Dorfe Morsum und seit mehr als 50 Jahren den norddeutschen und dänischen Geologen eine geschätzte Fundstelle miocäner Gesteine und Fossilien, fand durch Ludwig Meyn [1], den Monographen der Insel Sylt, eine so eingehende Schilderung und Würdigung seiner sehr bemerkenswerten Verhältnisse, daß seither nur wenig hinzuzufügen schien. Ist nun einerseits auch im Laufe der mehr als 30 Jahre, die seit Meyn's Untersuchungen verflossen sind, das schöne Profil sicherlich nicht besser und klarer geworden, sondern vielmehr stellenweise sanfte Böschung an Stelle steilen Abbruchs getreten, so boten doch anderseits gerade die letzten beiden Jahre 1904 und 1905 die Möglichkeit und Notwendigkeit, die Auffassung Meyn's von einer einzigen, über mindestens 1250 m Mächtigkeit ausgedehnten, völlig konkordanten Schichtenserie zu variieren und einzuschränken.

Meyn gab ein Streichen dieses gesamten Komplexes von SSO nach NNW und ein Einfallen mit 30° bis 40° gegen NO an und lehnte die Möglichkeit von Faltungen innerhalb des Profils und dadurch bedingte Wiederholung der Schichten auf Grund seiner fortgesetzten Beobachtungen ab. Das Profil Meyn's ist, vom jüngeren zum älteren fortschreitend, das folgende:

---

[1] L. Meyn: Geognostische Beschreibung der Insel Sylt und ihrer Umgebung. Berlin 1876.

1.	Glimmerton	105,0 m
2.	Eisenschüssiges Quarzkonglomerat	0,5 „
3.	Alaunerde	2,5 „
4.	Limonitsandstein	5,0 „
5.	Kaolinsand	95,0 „
6.	Limonitsandstein	78,0 „
7.	Alaunerde	5,0 „
8.	Glimmerton	150,0 „
9.	Alaunerde	10,0 „
10.	Eisenschüssiges Quarzkonglomerat	0,5 „
11.	Kaolinsand	105,0 „
12.	Limonitsandstein	27,5 „
13.	Kaolinsand	150,0 „
	Diluviale Lücke	200,0 „
14.	Alaunerde	145,5 „
15.	Glimmerton	2,5 „
16.	Eisenschüssiges Quarzkonglomerat	1,0 „
17.	Kaolinsand	140,0 „
	Summa	1223 m

In der diluvialen Lücke vermutete Meyn gleichfalls tonige und sandige Miocänbildungen verborgen und sowohl im Hangenden wie im Liegenden des Profils eine weitere Fortsetzung derselben.

Es ist unleugbar, daß in der Annahme einer so enormen Mächtigkeit von Ablagerungen, die nach ihrem paläontologischen Inhalt nur dem marinen Ober-Miocän zu entsprechen scheinen, ein erheblicher Grad von Unwahrscheinlichkeit liegt und man sich infolgedessen leicht veranlaßt sieht, nach Beobachtungen zu suchen, die eine Reduktion dieser abnormen Mächtigkeitszahl notwendig machen würden. Abgesehen von wenigen unsicheren Anhaltspunkten und einigen Beobachtungen, welche hier und da etwas andere Mächtigkeitswerte und eine etwas andere Aufeinanderfolge der einzelnen Glieder des Profils ergaben, hatte ich jedoch im Laufe von 15 Jahren nichts derart ausfindig machen können, bis endlich im vorigen und in diesem Jahre neuer Abrutsch besonders am Westteile des Profils solche Beobachtungen in unzweideutigster Weise gestattete.

Das in dem Meyn'schen Profil unter 16 genannte „eisenschüssige Quarzkonglomerat“ bildete nicht nur zu Meyn's Zeiten, sondern solange ich das Morsumkliff kenne, ein aus der Strandebene schroff hervortretendes rotbraunes Felsenriff, welches mir als Gestein ebensowohl den Namen Limonitsandstein, von z. T. konglomeratischer Beschaffenheit, zu verdienen scheint, wie die übrigen von Meyn so bezeichneten Glieder des Profils. An dieses Riff schließt sich in Gestalt des Strandkliffs nach Osten, in unmittelbarem Übergang mit ersterem verbunden, Alaunton in erheb-

licher, jetzt nur einmal auf ca. 20 m unterbrochener Erstreckung an. MEYN gab für diese Partie von Alaunerde mit untergeordnetem Glimmerton 148 m Mächtigkeit an. Jetzt liegt dieselbe Partie auf etwa 125 m entblößt da und gewährt ausnahmsweise einen vortrefflichen Einblick in den Schichtenbau der Tonablagerung.

Der Alaunton erweist sich hier nun nicht als einheitlich aufgerichtete und nach NO einfallende Schichtenmasse, sondern er zeigt deutliche Faltung eines nur wenige Meter mächtigen Komplexes, eine Faltung, die nach Osten schwächer zu werden scheint, die etwa in der Mitte eine besonders starke Zusammenfaltung und ein fächerartiges Auseinanderstrahlen stark gepreßter Tonmassen und im ganzen mindestens 8 wohlunterscheidbare, bald flachere, bald steilere Einzelfalten erkennen läßt. Hier tritt also an Stelle der einheitlich aufgerichteten mächtigen Schichtenserie, wie MEYN sie annahm, eine vielfache Faltung resp. Fältelung, und der von MEYN angenommene hohe Mächtigkeitsbetrag von 148 m reduziert sich in Wirklichkeit auf einige wenige Meter, da es aufs deutlichste sichtbar ist, daß immer der gleiche Tonkomplex zutage vorliegt und der Hin- und Herfaltung unterworfen wurde. Das östliche Ende dieser Alauntonpartie erscheint nur mehr als eine einzige breite und flache Aufwölbung, von der die Schichten einerseits östlich, anderseits westlich sanft abfallen.

Die diluviale Lücke zwischen 13 und 14 des MEYN'schen Profils sodann, welche heute in weiterer Erstreckung als zu MEYN's Zeiten die Fortsetzung des Profils nach Osten verbirgt, darf nunmehr sicherlich nicht mehr ohne weiteres als einfacher Mächtigkeitszuwachs von 200 m oder noch mehr der Mächtigkeit des Profils hinzugerechnet werden.

In dem weit ausgedehnteren östlichen Teile des Morsumkliff-Profils habe ich von einer derartigen Faltung der Schichten wie im westlichen Teile desselben trotz genauester und wiederholter Prüfung nach wie vor nichts entdecken können; vielmehr ist hier, wenigstens über den weitaus größten Teil des Profils hin, die einheitliche Aufeinanderfolge der aufgerichteten und insgesamt nordöstlich einfallenden Schichtenglieder so deutlich in die Augen fallend, daß hier tatsächlich von einer durch Faltungen oder Verwerfungen hervorgerufenen Wiederholung der Schichtenglieder nicht die Rede sein kann, sondern eine Mächtigkeit von mindestens 600 m angenommen werden muß.

Nur nahe dem Ostende des Kliffs begegnen wir einer deutlichen Störung der Konkordanz, indem dort das gleichmäßige nordöstliche Einfallen der Kaolinsandschichten 5 des MEYN'schen Profils nahe dem östlichen Ende dieser Partie plötzlich einer stark gestörten Lagerung Platz macht. Man sieht dort deutlich, wie der Kaolinsand von oben bis unten an den Strand hinunter ganz verworren zusammengefaltet und -gepreßt ist, zugleich mit einer Nei-

gung der verworrenen Sandschichten zur Schleppung nach oben. Soweit man bei der leichten Beweglichkeit des Kaolinsandmaterials erkennen kann, stößt dieser verworren struierte östliche Teil der Kaolinsandpartie 5 scharf gegen den gleichmäßig nordöstlich einfallenden westlichen Hauptteil ab. Diese Lagerungsverhältnisse erfordern die Annahme einer Verwerfung, an der, nach der erwähnten Schleppung zu urteilen, der östliche Teil des Sandes samt den ihm auflagernden Schichten von Glimmerton usw. (1—4 des Meyn'schen Profils) abgesunken ist. Auch erscheint mir die Verwerfung, welche das Profil offenbar nicht rechtwinklig, sondern in spitzem Winkel, etwa NS streichend, schneidet, zu steil, als daß man an eine Aufwärtsbewegung anstatt einer Absenkung denken könnte. Am Fuße der verworrenen und abgesunkenen Sandpartie sieht man deutlich Reste gewundenen Glimmer- resp. Alauntons dem Sand an- und eingefaltet, und auch weiterhin macht der mächtige Glimmerton des östlichen Profilendes durchaus nicht den Eindruck einer gleichmäßig, gleich den Schichten von 5 an, aufgerichteten und einfallenden Masse, sondern den einer durch Absenkung verruschelten und hin und her gewundenen Gebirgsscholle.

Hat auch der Nachweis einer solchen Verwerfung und Absenkung im östlichen Profilteil nicht zur Folge, daß eine weitere Reduktion der Mächtigkeitswerte des Morsumer Obermiocäns eintreten muß, läßt vielmehr sowohl die Art der Dislokation wie der von den westlicheren abweichende petrographische und paläontologische Charakter dieser östlichen Glimmertonpartie eher auf eine größere als auf eine geringere Mächtigkeit der Gesamtschichten schließen, so zeigt sich doch auch hier wieder, daß tektonische Störungen vorhanden sind, welche der Einheitlichkeit, wie Meyn sie in Form einer völlig konkordant über mehr als 2500 Schritt sich erstreckenden und über 1250 m mächtigen Schichtenserie annahm, Abbruch tun. Keineswegs ist es auch gestattet, wie bereits hervorgehoben, die große diluviale Lücke zwischen dem größeren östlichen und dem kleineren westlichen Teile des Profils als Mehrbetrag an Mächtigkeit den durch Messung resp. Abschreibung direkt am Miocän gewonnenen Werten hinzuzurechnen. Hier sowohl als auch in dem sich an die Lücke östlich anschließenden und heute weniger gut als zu Meyn's Zeiten aufgeschlossenen Teile des Kliffs mögen Faltungen oder Brüche vorhanden sein, die den Zusammenhang zwischen den Gliedern und Teilen des Profils stören oder ganz unterbrechen und für die Auffassung der Schichtenfolge von erheblicher Bedeutung sein könnten.

Trotz des Nachweises von Faltung und Bruch im Verlaufe des langgestreckten Morsumkliff-Profils bleibt aber eine ganz ungewöhnlich große Mächtigkeit der obermiocänen Schichten Sylts als Tatsache bestehen, eine Mächtigkeit, die in dem ganzen weiten Gebiete der Verbreitung des marinen Miocäns von der dänischen

bis zur holländischen Grenze seinesgleichen nicht hat oder doch jedenfalls nirgends erkennen läßt.

So liefert Sylt dem Geologen nicht nur, wie ich andernorts[1] gezeigt habe, in dem imposanten Steilabfall des im „roten Kliff“ gipfelnden Westkliffs das schönste Diluvialprofil Norddeutschlands, sondern auch im Morsumkliff das zugleich paläontologisch, stratigraphisch und tektonisch instruktivste Profil durch das nordeuropäische marine Miocän.

Möge dies herrliche Eiland des Nordmeeres, welches so manchem Kranken und Schwachen Gesundung bringt, auch von den Geologen aus nah und fern noch mehr als das gewürdigt werden, was es ist, als klassischer Boden für jeden, der nordeuropäisches Tertiär und Quartär kennen lernen will.

Ueber die Skeletteile der Kalkschwämme.

Von **E. Weinschenk** in München.

Im Zusammenhang mit den interessanten Untersuchungen von O. Maas[2] über die Art der Skelettbildung der Kalkschwämme wurde ich von diesem Autor veranlaßt, eine eingehendere, mikroskopische und chemische Untersuchung der Skeletteile zu unternehmen, welche in mancher Hinsicht Ergebnisse hatte, welche von den in der zoologischen Literatur gemachten, z. T. an sich recht unwahrscheinlichen Angaben in mancher Hinsicht abweichen und daher kurz zusammengestellt werden mögen.

Wo es sich um die Erforschung anorganischer Teile der Organismen handelt, müssen die klassischen Arbeiten von Ebner[3], welcher sich unter andern auch besonders eingehend mit der hier in Frage kommenden Materie beschäftigt hat, den Ausgangspunkt bilden, da sie in der Hauptsache wenigstens für die ganze heutige Auffassung grundlegend geworden sind.

In erster Linie handelt es sich dabei um die Frage, ob zwischen dem auf anorganischem Wege kristallisierten Kalkcarbonat und jenem, welches von irgendwelchen Organismen aus-

---

[1] cf. E. Stolley: Zur Geologie der Insel Sylt I—III, 1900 und 1901 Archiv f. Anthropologie und Geologie Schleswig-Holsteins. **3.** H. 2; **5.** H. 1). Das Alter des nordfriesischen Tuuls (N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. **1.** 15).

[2] O. Maas, Über den Aufbau des Kalkskeletts der Spongien in normalem und $CaCO_3$freiem Seewasser. Verh. der Deutsch. Zool. Ges. **14.** Jahresvers. 1904.

[3] V. v. Ebner, Über den feineren Bau der Kalkschwämme nebst Bemerkungen über Kalkskelette überhaupt. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien. I. Abt. **95.** 1887. 55.

geschieden wurde, ein durchgreifender physikalischer Unterschied vorhanden ist, oder ob es sich nur um Unterschiede in Struktur und Ausbildung der einzelnen, an sich identischen Kristallindividuen handelt.

Für die als Aragonit bezeichnete Ausbildungsform zahlreicher organischer Kalkskelette hat vor einigen Jahren Miß A. Kelly[1] durch sehr exakte Untersuchungen so unzweifelhafte Unterschiede gegenüber dem Mineral Aragonit festgestellt, daß sie zu der Annahme einer im anorganischen Reiche sehr wenig verbreiteten, bis dahin unbekannten Modifikation geführt wurde, welche sie als Konchit bezeichnete. Wie mir scheint, besteht trotz einzelner, rein theoretischer Einwände, welche gegen die Existenz des Konchits erhoben wurden, diese Annahme völlig zu Recht.

Auch für die sogenannten Kalkspatskelette, zu denen jene der Kalkschwämme ausschließlich gehören, konstatierte Ebner eine Reihe von abweichenden Eigenschaften, welche die Identität mit dem Mineral Kalkspat nicht recht wahrscheinlich machen sollen. Und auf diese Unterschiede mußten sich die neuen Untersuchungen in erster Linie erstrecken, obwohl sie zum großen Teil schon von Bütschli[2] als nicht maßgebend erkannt worden waren.

Zuerst möge kurz die Beschaffenheit der Kalknadeln der Schwämme geschildert werden. Dieselben bestehen insgesamt, gleichgültig ob es sich um Einstrahler, Dreistrahler oder Vierstrahler handelt, aus einem einheitlichen Kristallindividuum, dessen kristallographische Orientierung aber, und das ist das Merkwürdigste an der ganzen Erscheinung, überhaupt keinen Zusammenhang mit der äußern Form der Kalknadel aufweist, auch nicht jene immerhin weitläufigen Beziehungen, welche Ebner festhalten zu können vermeinte, indem er angibt, daß die Hauptrichtung der Nadel über eine bestimmte Neigung zur kristallographischen Hauptachse des Kristalls nicht hinausgeht. Ich habe zahlreiche Nadeln untersucht, deren Entwicklung vollkommen oder annähernd senkrecht zur Hauptachse war, und welche im Klein'schen Drehapparate quer zur Achse des Mikroskops aufgeklebt, beim Drehen das völlig zentrierte Achsenbild eines optisch einachsigen Kristalls senkrecht zu seiner Achse ergaben.

Was die physikalischen Unterschiede dieser Nadeln gegenüber dem Mineral Kalkspat betrifft, so machte Ebner zunächst die Beobachtung, daß ihre Spaltbarkeit um vieles schlechter ausgebildet ist als jene des Minerals selbst. Wenn man die ver-

---

[1] A. Kelly, Über Conchit, eine neue Modifikation des kohlensauren Kalkes. Sitzungsber. Akad. Wiss. München. Math.-phys. Klasse. 1900. **30.** 187.

[2] O. Bütschli, Einige Beobachtungen über Kiesel- und Kalknadeln von Spongien. Zeitschr. wissensch. Zool. 1901. **69.**

hältnismäßig große Festigkeit der äußerst dünnen und z. T. recht langen Nadeln der Kalkschwämme mit der Zerbrechlichkeit dünner Kalkspatprismen vergleicht, so muß man von vornherein auf die Ansicht einer viel geringer ausgebildeten Spaltbarkeit des organischen Materials kommen. Andernteils aber zeigte die mikroskopische Untersuchung zerbrochener Schwammnadeln, daß die Bruchflächen ebenso geradflächig verlaufen, wie im Kalkspat selbst und daß sie ebenso vollkommen das Licht reflektieren, so daß daraus auf eine ganz vollkommene Spaltbarkeit geschlossen werden muß. Die Ursache, daß die Nadeln weniger leicht zerbrechen, kann somit nur in anderer Richtung gesucht werden und zahlreiche weiter unten anzuführende Erscheinungen lassen sich in Übereinstimmung damit nur durch die Annahme einer innigen Durchflechtung des Kalkspats mit feinst verteiltem organischen Material erklären.

Auch beim Erhitzen zeigen die Schwammnadeln bezeichnende Unterschiede; sie werden bei verhältnismäßig viel niederer Temperatur trübe als Kalkspat, bräunen sich dann schwach und dekrepitieren unter einem leichten Knall zu gleichmäßig feinem Staub, der aber hinwiederum aus nicht veränderten Kalkrhomboederchen besteht. Auch dieses völlig gleichmäßige Zerplatzen, ebenso wie die Bräunung weist auf die gesetzmäßige, feinste Verteilung eines organischen Netzwerkes hin.

Schließlich ist auch der hauptsächlichste Unterschied in chemischer Beziehung, welchen Ebner feststellen konnte, in derselben Weise zu erklären. Während der Kalkspat auch von konzentrierten Laugen bei längerem Behandeln an der Luft nicht angegriffen wird, erleiden die Nadeln schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit einen Zerfall, indem sie sich in kleine homogene Kalkspatrhomboederchen auseinanderlösen, wobei die Beobachtung gemacht werden kann, daß das Abbröckeln bei Einwirkung starker Laugen ganz allmählich vom Rande her erfolgt, während der innere Kern oft nach tagelanger Behandlung einheitlich bleibt, und zwar länger in Kalilauge als in Natronlauge. Die Zerstörung des Zusammenhangs im einheitlichen Kristallgebäude kann aber wiederum nur durch fremde, feinst und gleichmäßig verteilte Einlagerungen bewirkt werden, welche durch Laugen verändert werden. Und auch hier liegt wieder die Annahme einer mit Lauge aufquellenden organischen Substanz nahe, welche ein inniges Netz im anorganischen Kalkspat bildet. Es kann somit gesagt werden, daß die Gesamtheit der scheinbaren Abweichungen der Kalknadeln gegenüber vom Kalkspat, welche Ebner konstatieren konnte, insgesamt auf das Vorhandensein eines feinen, zellartigen, organischen Gewebes in den Kalknadeln hinweist, ja daß diese Erscheinungen anders überhaupt nicht erklärbar sind.

Im übrigen muß der Kristallograph schon bei oberflächlicher Betrachtung der Schwammnadeln ein derartiges Zwischengebilde

überhaupt voraussetzen: so zweifellos die Anlagerung der Moleküle zu dem einheitlichen Kalkspatkristall ein rein anorganischer, echter Kristallisationsprozeß ist, dessen Verlauf ausschließlich von den physikalischen Verhältnissen der vom Organismus abgelagerten anorganischen Substanz beherrscht wird, ebenso sicher ist die äußere Form der Nadeln absolut undenkbar ohne die von der ersten Anlage bis zum vollendeten Wachstum ständig wirksame, formgebende, organische Materie. In jedem Augenblick der Bildung einer Kalknadel erfolgt die Anlagerung des auf organischem Wege ausgeschiedenen Kalkspats an den schon vorhandenen Teil nach rein anorganischen Kristallisationsgesetzen, aber es muß stets ein organisches Element vorhanden sein, welches wiederum die äußere anorganische Formentwicklung verhindert und die äußere Form den Bedingungen des Organismus unterordnet. Die Ursache aber, daß die Kalknadeln so ganz beliebige Orientierung aufweisen, beruht jedenfalls darauf, daß der erste von dem Organismus ausgeschiedene Kristallbaustein in bezug auf die organische Wachstumsrichtung der Nadel ganz beliebig orientiert war und darin liegt ein höchst bemerkenswerter Unterschied gegenüber von andern Kalkskeletten, unter welchen jene der Echinodermen in besonders vorzüglicher Weise die nahen Beziehungen zwischen organischen und anorganischen Wachstumsrichtungen hervortreten lassen.

Ganz in Übereinstimmung mit dem eben Gesagten äußerte sich früher O. Maas[1], indem er die beiden Prozesse folgendermaßen nebeneinander stellt: „der erste, eine rein organische, zellulare Tätigkeit, deren Chemismus sich noch unserer Formulierung entzieht, der zweite ein anorganischer, ein Kristallisationsprozeß . . . der erste Prozeß bestimmt die Form, der zweite den Inhalt der Gebilde.“ Dagegen kann die Ansicht von W. Biedermann[2], welcher den Kristallisationsprozessen einen wesentlichen Anteil an der schließlichen Ausgestaltung der Kalknadeln zuschreibt, nur dann mit den obigen Ausführungen in Einklang gebracht werden, wenn man dem Wort Ausgestaltung den Teil seiner Bedeutung, welcher sich auf die Gestalt bezieht, wegnimmt, oder an dessen Stelle vielleicht den farbloseren Begriff Entwicklung setzt.

Eine Reihe weiterer Untersuchungen wurde durch Beobachtungen von Bütschli hervorgerufen, welcher behauptet, daß

---

[1] O. Maas, Über die sogen. Biokristalle und die Skelettbildungen der niedern Tiere. Sitzungsber. Ges. Morph. u. Physiol. 1900.

[2] W. Biedermann, Über die Bedeutung von Kristallisationsprozessen bei der Bildung der Skelette wirbelloser Tiere, namentlich der Molluskenschale. Zeitschr. allg. Physiol. 1902, 1, 171.

konzentrierte Kalilauge in der Kälte sowohl Kalkspat als auch die Kalknadeln der Schwämme angreift, wobei sich sechsseitige Täfelchen bilden, von welchen er mit Sicherheit behauptet, daß es sich um ein in Wasser ziemlich leicht zersetzbares Doppelsalz von $CaCO_3$ und K_2CO_3 handelt. Dieser Hypothese wurde keine weitere Untersuchung — weder optisch noch chemisch — beigegeben, und dieselbe nur auf die Beobachtung begründet, daß das neugebildete Salz sich weniger rasch und in etwas anderer Weise in zugeführtem Wasser zersetzt als Kriställchen von einfachem K_2CO_3, während sich gleichzeitig Sphäriten oder Rhomboeder von $CaCO_3$ abscheiden. Ein derartiges bis jetzt völlig unbekanntes Doppelsalz zweier in all ihren Eigenschaften so wohldurchforschter Substanzen, wie dies kohlensaurer Kalk und kohlensaures Kali sind, erschien auch für die anorganische Chemie hinreichend interessant, so daß Herr Maas den Professor der Chemie an der Münchner Universität, K. Hofmann, bat, die Sache weiter zu verfolgen. Derselbe berichtet darüber folgendes:

„Die Untersuchung der Reaktion zwischen frisch gefälltem kohlensaurem Kalk und 35%iger Kalilauge hat leider für mich insofern nichts Mitteilenswertes ergeben, als allem nach die hexagonalen Tafeln von Calciumhydroxyd entstehen, welche nach G. Rose mit Brucit isomorph sind.

„35%ige reine Kalilauge zersetzt in der Tat die Kriställchen von frisch gefälltem Kalkcarbonat. Die sechsseitigen Plättchen wurden mitsamt der konzentrierten Flüssigkeit, in der sie entstanden waren, durch ein Filter von porösem Ton abgesaugt, auf dem Ton einige Stunden in einer feuchten kohlensäurefreien Atmosphäre aufbereitet, um dem adhärierenden Ätzkali das Einsaugen in den Ton zu ermöglichen und dann im Vakuum über Schwefelsäure getrocknet. Die beiden Analysen wurden so ausgeführt, daß der Kalk als Oxalat vom eventuell vorhandenen Alkali getrennt und beide als Sulfat gewogen wurden.

I 71,46% CaO und 1,01% K_2O
II 72,50% CaO „ 1,68% K_2O

„Kohlensäure war nur in sehr geringer Menge zugegen, wohl aber enthielt auch das im Vakuum über Schwefelsäure getrocknete Präparat noch 23,09% H_2O als gebundenes Wasser.

„Die Analysen und das Verhalten lassen das Präparat als einen durch kleine Mengen anhaftenden Kaliumcarbonates verunreinigten Ätzkalk erkennen, was auch mit den alten Angaben von Liebig (Poggendorf's Annalen. **24**, 365, s. auch Gmelin-Kraut II. **1**, 11) übereinstimmt „konzentrierte Ätzlauge entzieht dem kohlensauren Kalk die Säure“.

„Es muß aus starker Kalilauge und kohlensaurem Kalk neben kohlensaurem Kali freies Calciumhydroxyd entstehen, das in Wasser

sehr wenig löslich ist, demnach auskristallisiert (sechsseitige Säulen oder Tafeln nach Gay-Lussac, die nach Rose mit Brucit isomorph sind). Verdünnt man, dann wirkt das Calciumhydroxyd auf das kohlensaure Kali rückläufig unter Bildung von kohlensaurem Kalk und Ätzkali, woraus sich das Verschwinden der sechsseitigen Plättchen beim Verdünnen erklärt."

Soweit der Bericht von K. Hofmann, welchem ich nur hinzufügen möchte, daß das von ihm untersuchte Präparat durch mehrwöchentliche Einwirkung von konzentrierter Kalilauge auf frisch gefällten kohlensauren Kalk unter Luftabschluß erhalten worden war. Wenn sich aus dem Obigen nun eigentlich schon völlig zweifellos die Unhaltbarkeit der Hypothese Bütschli's ergab, so unternahm ich, zusammen mit O. Maas, noch eine Reihe weiterer Versuche, wobei ich gleichzeitig die optischen Eigenschaften der neugebildeten Kristallisationen in erster Linie ins Auge faßte.

Wenn man pulverisierten Kalkspat, frisch gefälltes Kalkcarbonat oder Schwammnadeln auf einem Objektglas mit konzentrierter oder nicht konzentrierter Kalilauge einige Stunden an der Luft stehen läßt, oder auch ausschließlich einen Tropfen Kalilauge zu dem Versuch verwendet, so entstehen, je nach der Schnelligkeit der Verdunstung ziemlich große sechsseitige Tafeln oder Wachstumsformen einer in allen Fällen durchaus identischen Substanz, deren Lichtbrechung jener der Lauge ziemlich ähnlich ist, und die in ihren optischen Eigenschaften mit Ausnahme des bedeutend größeren Achsenwinkels mit Aragonit übereinstimmt; sie ist also rhombisch, von sehr hoher negativer Doppelbrechung. Legt man irgend ein anorganisches oder organisches Kalkteilchen in die Mitte eines Tropfens konzentrierter Lauge und bedeckt diesen mit einem Deckglas, so entstehen diese Kristalle viel langsamer und ausschließlich am Rande, während in der Mitte, wo das Kalkcarbonat ist, auch nach Wochen keine derartige Bildung beobachtet wurde. Es ist somit die Kohlensäure der Luft und nicht das Kalkcarbonat, welches die Entstehung der Kristalle bedingt, welche zweifellos dem Aragonit homöomorphes, wasserfreies Kaliumcarbonat sind.

Daß dieses Salz, welches sich nur in der eminent wasserentziehenden konzentrierten Lauge bildet, beim Lösen sich anders verhält, als die gewöhnliche wasserhaltige Pottasche, ist an sich klar, zumal bei Wasserzusatz zu einem solchen Präparat nur eine Verdünnung der Lauge bewirkt wird, in welcher das Salz offenbar sehr schwer löslich ist. Setzt man nämlich zu der Lösung, aus welcher diese Kristalle entstanden sind, einen Tropfen Wasser, so geht die Lösung derselben tatsächlich sehr langsam vor sich, nimmt man aber einen der Kristalle aus der Lösung und bringt ihn in einen Tropfen Wasser, so ist derselbe momentan verschwunden.

Was ferner die Beobachtung von Bütschli betrifft, daß sich bei dieser Auflösung „Sphäriten und Rhomboeder" von Kalkspat

abscheiden, so konnten erstere in den zahlreichen Versuchen überhaupt nicht gefunden werden, letztere traten einigemale auf, aber nur in jenen Proben, welche über zerbröckelten Schwammnadeln kristallisiert waren und die eben sich ablösende Bruchstücke solcher bei der Kristallisation eingeschlossen hatten. Da nun einesteils die Kristalle in all den verschieden modifizierten Versuchen optisch völlig miteinander übereinstimmten, ist das Fehlen dieses Rückstandes in den meisten der Versuche ein absoluter Beweis gegen die Ansicht von Bütschli, auch wenn mit demselben anzunehmen ist, daß selbst die reinste Kalilauge stets Spuren von Kalk enthält. Es wäre doch wohl kein Grund einzusehen, daß der aus den Spongiennadeln herausgelöste und in das vermeintliche Doppelsalz eintretende kohlensaure Kalk sich bei der Zersetzung kristallinisch abscheiden würde, jener aber, der als Verunreinigung in der Lauge vorhanden war, sich ganz anders verhalten sollte. Diese Kristalle sind somit wasserfreies kohlensaures Kali und das von Bütschli ohne jeden Grund verteidigte Doppelsalz existiert nicht.

Schließlich versuchte ich noch, das von K. Hofmann erhaltene Hydroxyd zum Zweck optischer Untersuchung darzustellen, gelangte jedoch nicht zum Ziel, solange der Lauge die Möglichkeit gegeben war, aus der Luft Kohlensäure aufzunehmen. Unter diesen Verhältnissen wurde kohlensaurer Kalk von Kalilauge überhaupt nicht angegriffen. Als aber Kalkcarbonat mit Kalilauge unter einer Paraffindecke einige Stunden auf dem Wasserbad behandelt wurde, da stellten sich auch die hexagonalen Täfelchen des Hydroxyds ein, deren optische Eigenschaften aber jenen von Kaliumcarbonat ganz entgegengesetzt sind. Es sind stets winzige, scharf umgrenzte sechsseitige Täfelchen, deren Lichtbrechung viel schwächer ist als jene der umgebenden Lauge und die im parallelen polarisierten Licht überhaupt nicht aufhellen. Im konvergenten polarisierten Licht beobachtet man sehr verwaschen das schwarze Kreuz eines optisch einachsigen Kristalls mit positiver Doppelbrechung, alles in Übereinstimmung mit Brucit, wie schon Rose hervorhob. Gegenüber von Wasserzusatz sind diese Kriställchen äußerst haltbar und lassen sich vollständig von dem Alkali befreien, ohne ihre Form deutlich zu ändern, sie lösen sich nur sehr langsam selbst in reinem Wasser auf. Also haben diese von Hofmann untersuchten Calciumhydroxydkriställchen mit den von Bütschli untersuchten nichts zu tun und in den sämtlichen von diesem Autor beobachteten Fällen handelt es sich nur um Kristalle von Kaliumcarbonat, während der Kalkspat völlig unangegriffen blieb.

Zum Schluß möchte ich nur noch auf das hauptsächlichste Resultat der Untersuchungen von O. Maas hinweisen, welche den Anlaß zu diesen Studien gaben, daß nämlich die Spongien den im Meerwasser enthaltenen Kalk nur insofern zum Aufbau ihrer Nadeln brauchen können, als er in der löslichen Form des Bicarbonats

vorhanden ist. Wird dieses durch Auskochen entfernt, so bilden sie, trotz des hohen Kalksulfatgehalts, keine Nadeln mehr und die Ablagerung von Kalkteilchen erfolgt erst wieder, wenn künstlich Bicarbonat zugesetzt wird. Diese Beobachtung besitzt unzweifelhaft große Bedeutung für die chemische Geologie und beweist, zunächst allerdings nur für die Kalkschwämme, die Unhaltbarkeit der Theorie von STEINMANN[1] über die Bildung der Kalkskelette durch chemischen Niederschlag mittels eines im Organismus gebildeten Ammoniumcarbonats.

München, Petrographisches Seminar, August 1905.

Saphir aus Australien. Ungewöhnlich grosser Kristall von Saphir und Rubin.

Von **R. Brauns** in Kiel.

Mit 1 Textfigur.

Der australische Saphir unterscheidet sich von dem indischen und Ceyloner besonders durch seine Farbe und durch seinen häufig starken Dichroismus. Er ist sehr selten rein blau, meistens blaugrün oder olivengrün und der blaugrüne ist so stark dichroitisch, daß unregelmäßige Bruchstücke bald blau, bald grün erscheinen. In der dichroskopischen Lupe erscheint von den blaugrünen Kristallen das Bild des ordentlichen Strahls je nach der Dicke der Kristalle tief dunkelblau, indigoblau oder hellblau, das des außerordentlichen Strahls satt smaragdgrün in dicken, gelblichgrün in dünneren Kristallen. Die olivengrünen Kristalle sind kaum merkbar dichroitisch. Recht häufig sind die Kristalle gebändert, indem blaugrüne und olivengrüne schmale und breitere, parallel zur Basis verlaufende Schichten den Kristall aufbauen; außerdem sieht man auf der Basis öfters deutliche Zonenstruktur, indem hier bläuliche und bronzefarbige Schichten von sechsseitigem Umriß, wie bei Uraler Korund, miteinander abwechseln. Bisweilen, aber selten, ist die Basis völlig bronzefarbig und schillernd wie Bronzit. Endlich kommt auch echter Sternsaphir unter dem australischen vor.

Alle Arten werden geschliffen, die letzteren beiden Arten mugelig; von Sternsaphir habe ich besonders gute Steine nicht gesehen, den schillernden bronzefarbigen Saphir könnte man leicht mit Hypersthen verwechseln, er ist eine sehr eigentümliche Varietät. Die blaugrünen Steine werden parallel zur Basis tafelig und recht dünn geschnitten, weil so die blaue Farbe am günstigsten wirkt,

---

[1] G. STEINMANN, Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. B. 1889, 4, und 1899, 11.

immerhin bleibt die Farbe im Vergleich zu indischem und Ceyloner Saphir recht düster, der Preis ist daher ganz erheblich niedriger, man sieht sie in den Juwelierläden jetzt außerordentlich häufig. Auch in mugeliger Schliffform sieht man diese und besonders die anders gefärbten häufig; die gebänderten werden so geschliffen, daß die Bänder möglichst deutlich sich abheben, also ungefähr parallel zur Hauptachse, und erhalten eine ebene Fläche und im übrigen wechselnde Form, für Ringsteine, Nadel- oder Kettenzwischensteine passend.

Das spezifische Gewicht wurde zu 3,93—4,00 an verschiedenen Kristallen bestimmt.

Die Steine werden meist in kleine Stücke zerschlagen importiert; um Kristalle zu finden, muß man schon einen recht großen Vorrat durchsuchen. Mir liegen etwa hundert in Größe, Farbe und Form verschiedene Kristalle vor, die von ihrer Beschaffenheit wohl ein annähernd vollkommenes Bild bieten. Leider sind sie so stark abgerollt, die Flächen so matt, daß unter den hundert Kristallen nur einer mit glänzenden, gut meßbaren Flächen war, die andern erlauben nur Schimmermessungen, eine genaue Bestimmung der Flächen ist daher nicht möglich, weil die Winkelwerte verschiedener Pyramiden zu wenig auseinanderliegen.

Der beste Kristall, 8 : 5 mm, ist begrenzt von $\infty P2$ $(11\bar{2}0)$, R $(10\bar{1}1)$ und $0R$ (0001); er erscheint senkrecht zu den Prismenflächen hellblaugrün, senkrecht zur Basis hellblau emailartig, o hellblau, e olivengrün. Alle Flächen sind glänzend, die Basis gibt einfachen Reflex, die Rhomboederflächen einen hellen Reflex neben verschwommenen, die Prismenflächen geben infolge einer feinen horizontalen Streifung eine aufrechte gerade Reflexlinie. Es wurde gemessen

$$0R\,(0001) : R\,(10\bar{1}1) = 57^0\,39'$$
$$\infty P2 : \infty P2 = 59^0\,56'—60^0\,0'.$$

Kokscharow gibt für $0R : R$ $57^0\,34'$ an. Dieselbe Kombination zeigte ein olivengrün und blaugrün gebänderter Kristall, während ein anderer mit Basis und Rhomboeder, aber nur einer glänzenden Rhomboederfläche, statt von dem Prisma von der Pyramide $\frac{14}{3}P2$ begrenzt war.

Der größte mir vorliegende Kristall, überhaupt der größte australische Saphir, den ich gesehen habe, ist 2 cm lang und $1\frac{1}{2}$ cm dick, nur an einem Ende ausgebildet, hier verstoßen und stark abgerollt, auch mit Anlegegoniometer nicht gut meßbar, wahrscheinlich von $\frac{4}{3}P2$ und $\infty P2$ begrenzt. Ein anderer, ebenfalls großer Kristall, 1 cm lang und dick, war an beiden Seiten ausgebildet, von großer Basis, großer Pyramide $\frac{8}{3}P2$ und einer kleinen gerundeten Rhomboederfläche begrenzt.

Gegenüber diesen großen, stark abgerollten Kristallen sind

die kleinen z. T. recht scharf begrenzt, ihre Flächen aber sind matt und lassen nur Schimmermessungen zu. Ein kleiner, nur 7 mm langer und 4 mm dicker grünblauer Kristall ist an beiden Enden gleichmäßig und sehr regelmäßig ausgebildet, von zwei Pyramiden und einem Rhomboeder begrenzt, dessen Flächen die abwechselnden Kanten der oberen Pyramide gerade abstumpfen, und z. T. recht breit, z. T. nur schmal sind; die Messung auf dem Reflexionsgoniometer ergab für die Randkante der steileren Pyramide im Mittel von untereinander stark abweichenden Werten $17^0\,20'$, der andern ungefähr 35^0; dies entspricht am meisten den Pyramiden $\frac{14}{3}P2$ und $\frac{7}{3}P2$, die $17^0\,52'$ und $34^0\,54'$ für die Randkante verlangen. Da das Rhomboeder die Kante der stumpferen Pyramide gerade abstumpft, läge in diesem niedlichen Kristall die Kombination

$$\tfrac{14}{3}P2\ (7 . 7 . \overline{14} . 3) . \tfrac{7}{3}P2\ (7 . 7 . \overline{14} . 6) . \tfrac{7}{4}R\ (70\overline{7}4)$$

vor.

Leider sind die Schimmermessungen nicht genau genug, um diese Kombination mit aller Sicherheit festzustellen, die Extreme der für die Randkante der steileren Pyramide gefundenen Werte lagen zwischen $14^0\,15'$ und 19^0, es könnte also auch die Pyramide $\frac{16}{3}P2$ vorliegen, die $15^0\,40'$ verlangt. Die Kombination könnte dann $\frac{16}{3}P2 . \frac{8}{3}P2$ und $-2R$ sein. Alle Versuche mit verkleinerndem Fernrohr u. dergl. genauere Messungen zu erzielen, führten zu keinem entscheidenden Resultat, die erste Deutung ist mir die wahrscheinlichere.

Ein anderer, ebenfalls an beiden Enden gleichmäßig ausgebildeter, 10 mm langer und 4 mm dicker gebänderter Kristall ist an beiden Enden von der breiten, mit dreiseitigen Erhebungen besetzten Basis begrenzt und einer Pyramide, von der wieder nicht sicher festgestellt werden kann, ob ihr Zeichen $\frac{16}{3}P2$ oder $\frac{14}{3}P2$ ist.

Bei weitem die meisten Kristalle sind nur einseitig ausgebildet, das andere Ende ist entweder regellose Bruchfläche, oder hat die Lage der Basis oder einer Rhomboederfläche (wohl Absonderungsflächen); unter den Flächen sind Pyramiden, danach das Prisma zweiter Stellung am häufigsten. Unter 100 Kristallen sind 10 von verhältnismäßig scharfkantigen Pyramiden begrenzt, für die das Zeichen $\frac{8}{3}P2$ das wahrscheinlichste ist; an zweien von ihnen tritt an dem andern Ende je eine glänzende Fläche von R auf, die dem spitzen Ende fehlt.

Ich muß mich mit diesen wenigen Bemerkungen begnügen, bis bessere Kristalle zur Verfügung stehen, welche gestatten, die z. T. gewiß seltenen Kombinationen des australischen Saphirs genau zu bestimmen.

Einen ungewöhnlich großen Saphirkristall von Ceylon konnte ich vor einiger Zeit für das hiesige Institut erwerben.

Er ist gewissermaßen nur mit der oberen Hälfte ausgebildet, von einer halben Pyramide und der Basis an beiden Enden begrenzt. Mit dem Anlegegoniometer wurde der Winkel von der unteren, ebenen Basisfläche zu der Pyramide zu 85—86^0 gemessen, es liegt demnach die an Ceyloner Saphir häufige Pyramide $\frac{28}{3}$P2 (14 . 14 . $\overline{28}$. 3) vor, die hierfür 85$\frac{1}{2}^0$ verlangt. Nach der Basis ist der Kristall lamellar und dadurch, daß die oberen Schichten immer um ein wenig gegen die unteren zurücktreten, treppenförmig gebaut, auf der einen Seite stärker als auf der andern,



Saphir von Ceylon.

diese fällt daher steil ab, während die andere sanfter ansteigt, der Kristall erscheint hierdurch einseitig gekrümmt. Sein Gewicht beträgt 1500 g, seine Höhe 9 cm, der größte Durchmesser beträgt auf der unteren großen Basis von Kante zu Kante 10,8 cm, die Länge der Basiskanten liegt zwischen 3 und 7 cm auf der unteren großen, und zwischen 2 und 3 cm auf der oberen kleinen Fläche. Die untere, große Basisfläche ist eben, die obere treppenförmig und gekrümmt, ihr Rand sowie die an den treppenförmigen Absätzen hervortretenden Teile der Basis haben Perlmutterglanz und sind drusig. Die Farbe ist außen blau, innen gelblichweiß, der Kristall ist trüb und undurchsichtig.

Einen Rubin, der diesem Saphir an Größe ursprünglich kaum nachgestanden haben dürfte, sah ich bei Hermann Stern in Oberstein. Er wiegt über 6000 Karat, also etwa 1200 g, ist trüb und gleichmäßig braunrot, hat aber nicht mehr seine ursprüngliche Form, sondern ist in altchinesischer Bearbeitung geschnitten und stellt eine Landschaft vor; man staunt, wie es möglich war, aus diesem harten Material so feine Formen zu gestalten. In der kunstvollen Bearbeitung harter und zäher Mineralien stehen die Chinesen bis heute unerreicht da.

Neue Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Polarisations-Mikroskoppolymeter.

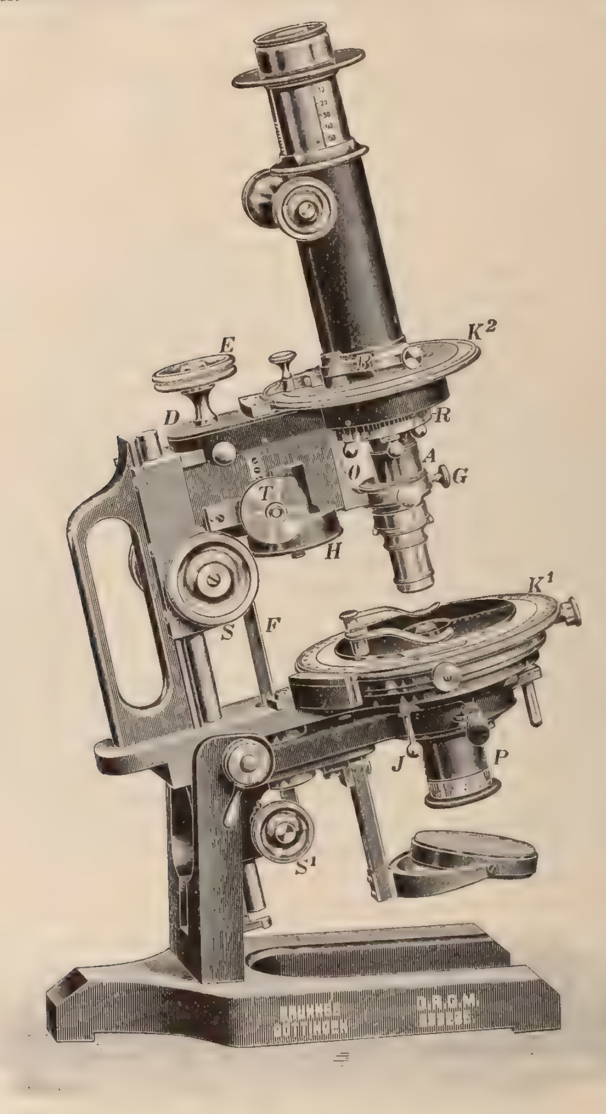
Von **R. Brunnée** in Göttingen.

Mit 1 Textfigur.

Bei den bisherigen Mikroskopkonstruktionen war die Feineinstellung derart angebracht, daß sie durch das ganze Oberteil des Stativs belastet war, erst in neuerer Zeit hat die Firma Zeiss diesen Übelstand bei großen Mikroskopen mit weiter Ausladung dadurch vermindert, daß sie die Einrichtung für Feinbewegung näher an den Tubus heranrückte. Bei meiner neuesten Konstruktion ist die Triebbewegung ganz nach hinten verlegt, und die Feineinstellung der Objektive erfolgt vollkommen unabhängig von allen anderen Teilen des Mikroskops durch Drehung einer in 100 Teile geteilten Trommel *T*, indem eine Schraube ohne Ende einen kreisförmigen Keil von 5 mm Steigung bewegt. Der Keil, welcher in der Hülse *H* zwischen Spitzenschrauben gelagert ist, wirkt auf eine kleine, harte Stahlrolle, deren Achse mit dem Objektivträger *O* verbunden ist. Durch eine volle Umdrehung der Trommel *T* hebt oder senkt sich das Objektiv um $\frac{1}{10}$ mm, mithin gibt die Teilung $\frac{1}{1000}$ mm an. Durch diese Anordnung ist es möglich geworden, dem von verschiedenen Fachleuten ausgesprochenen Wunsche, das Innennicol (Analysator) *A* mit freier unabhängiger Drehung zu versehen, nachzukommen. Die Drehungen des Analysators sind an einem von 5 zu 5 Grade geteilten Ringe *R* ablesbar. Letzterer kann, nachdem man 2 Schrauben gelöst hat, abgenommen, und der Schieber mit Nicol dann zwecks Reinigung herausgezogen werden. Unter dem Nicol befindet sich ein Schlitz zur Einführung einer Gips- oder Glimmerplatte.

In gleicher Weise, wie das Innennicol ist auch der Tubus ganz für sich drehbar, und zur Bestimmung der Größe des Drehwinkels vermittels des Fadenkreuzes im Okular mit einem in 360 Grade geteilten Kreise K^2 versehen. Diese Einrichtung gestattet, die Lage von Umrißlinien, Spaltrissen usw. oder einer Auslöschungsrichtung mit einer einzigen Ablesung zu bestimmen, ohne dabei die Teilung des unteren Objekttisches K^1 zu beachten. Letzterer dient in diesem Falle nur dazu, das Objekt in eine bestimmte Lage zu bringen, während die Messung mit Hilfe des oberen Kreises K^2 erfolgt. Die Teilung dieses Kreises gibt also gleich den gesuchten Winkel an, ohne daß vorher eine Einstellung des Präparates zum *O*-Punkt vorgenommen wird. Hierdurch entsteht eine wesentliche Zeitersparnis.

Natürlich kann man mit dem Instrument auch nach der früheren Methode, also allein vermittels des Kreises K^1, Messungen ausführen.



Außerdem ist das Instrument noch mit der Einrichtung für gleichzeitig drehbare Nicols durch Zahnradübertragung versehen. Hierfür ist die Konstruktion ganz besonders geeignet, da der

Tubus ganz frei von Belastung bleibt, und weil man ferner beim Arbeiten nicht durch einen hochliegenden Kreis gestört wird. Die Übertragung der Drehungen findet vermittels des Knopfes *F* oben wie unten durch drei, ein wenig konische, Zahnräder statt. Das mittlere Zahnrad federt sanft nach oben, drückt sich also keilförmig zwischen die beiden anderen Zahnräder, wodurch jeglicher tote Gang vermieden wird. Bei den Drehungen der beiden Nicols bleiben das Objektiv und die Condensorlinsen stehen.

Die Bertrand'sche Linse ist um eine außerhalb des Tubus liegende Achse leicht aus- und einschaltbar. Durch einen Druck auf die Feder kann die Linse zwecks Reinigung ganz herausgeklappt werden. Die feine Korrektion der Objektive wird durch zwei senkrecht zueinander wirkende Schrauben leicht hergestellt, da der Objektivknopf mit sicherer Kreuzführung versehen ist. Die Objektive werden durch eine Klammer gehalten, was ein schnelles Wechseln der Vergrößerung gestattet. Für die Zwecke der Projektion kann das Instrument mit weitem Tubus versehen werden.

Der Kreis K^1 ist mit $\frac{1}{10}$ Grad Ablesung und Mikrometerwerk zur Feineinstellung versehen. In einer Vertiefung des Tisches liegt vollkommen verdeckt eine Kreuzprismenbewegung [1], welche die verschiedenen Teile eines Objektes in den Mittelpunkt der Drehungen zu bringen gestattet. Die Anordnung ist bekanntlich viel vorteilhafter, als die hochaufliegender Kreuzschlitten.

Der Polarisator *P* hat seine Führung ebenfalls rückwärts liegend, und wird, nachdem derselbe durch die Triebbewegung nach unten gedreht ist, zur Seite geklappt, während die obere Linse für stark konvergierendes Licht durch einen, unter dem Tisch befindlichen Schieber aus- und eingeschaltet werden kann. Zwischen den Kondensorlinsen liegt eine Irisblende, welche durch den Arm *I* zu öffnen oder zu schließen ist. Die Nicolhülse ist drehbar und mit Teilung versehen, auch kann sie herausgezogen werden, während die Linsen nebst Irisblende am Instrument verbleiben und als Beleuchtungsapparat benutzt werden können.

Aus vorstehender Beschreibung ist ersichtlich, daß man tatsächlich alle Teile des Instrumentes, ohne irgendwelche Umschaltung vorzunehmen, ganz unabhängig voneinander bewegen kann, und sind Messungen in folgender Weise möglich:

a) In gewohnter Weise mit Kreis K^1;
b) Drehung des Tubus zum Kreise K^2;
c) gleichzeitig drehbare Nicols durch Zahnradübertragung;
d) Drehung des Analysators, wie auch des Polarisators.

[1] Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. 14. 1897. S. 11—13.

Besprechungen.

E. Ramann: Bodenkunde. Zweite Auflage. XII u. 431 p. 29 Fig. Berlin 1905.

Das aus des Verf. „Forstlicher Bodenkunde und Standortslehre" vom Jahre 1895 hervorgegangene Werk stellt sich die Aufgabe, „das bisher bekannte Wissen vom Boden unter leitenden Gesichtspunkten zu sammeln. Noch wichtiger erscheint es, zu zeigen, daß man die Erde als einen großen Organismus betrachten kann; die Umbildungen ihrer obersten anorganischen Schichten sind ebenso durch das herrschende Klima bedingt, wie das organische Leben. Einer einheitlichen Auffassung kommt man aber erst näher, wenn man beide zueinander in Beziehung bringt." Von diesem Gesichtspunkte bezeichnet Verf. es als nicht richtig, daß die Bodenkunde bisher fast immer als Teil der Agrikulturchemie behandelt wurde und erklärt hieraus, „daß seit Fallou bis zu den letzten Jahren überhaupt keine selbständige wissenschaftliche Bodenkunde erschienen ist."

Diesem Mangel hilft das vorliegende Werk in ausgezeichneter Weise ab; in seiner Darstellung ein Lehrbuch, nach der Fülle des Materials fast als Handbuch zu bezeichnen, wird es nach der Absicht des Verf. nicht nur dem Land- und Forstwirt, sondern auch für „Geologen, Geographen, Botaniker" unentbehrlich sein.

Nach kurzer I. Feststellung der grundlegenden Begriffe behandelt das Werk II. die Verwitterung (inklusive Bodenabsorption und Transport der Verwitterungsprodukte); ein vergleichendes Studium der Verwitterungsprodukte lehrt, daß in allen niederschlagreicheren (humiden) Gebieten als Ergebnis der Verwitterung durch Kohlensäure eisenhaltiger Ton, als wichtigstes Produkt der Humussäure-Verwitterung Kaolin auftritt. Verhältnismäßig knapp und in Einzelheiten verbesserungsfähig schildert Abschnitt III die wichtigsten Mineralien und Gesteine und ihre Verwitterung. Es schließen sich an die Abschnitte IV Organismen des Bodens und V Organische Reste im Boden (Verwesung, Fäulnis, Humusbildung, Chemie der Humusstoffe, Humusablagerungen, Ortstein, Schlamm, Moorerden, Torf und Moore). Abschnitt VI Chemie des Bodens behandelt neben der chemischen

Analyse und ihrer Bedeutung die Begriffe: Bodentätigkeit, Bodenkraft und mineralische Kraft der Böden, Abschnitt VII Physik des Bodens die Schlämmanalyse, die Struktur des Bodens, sein Verhalten zum Wasser, zur Luft, zur Wärme; sodann wird VIII die Bodendecke (Schnee, Pflanzendecke, Waldboden, Waldstreu) besprochen. Der kurze Abschnitt IX ist der Bedeutung der Lage des Bodens gewidmet, Abschnitt X enthält die Anforderungen, die an die Kartierung zu stellen sind, damit brauchbare Bodenkarten entstehen. „Für die Anforderungen der Land- und Forstwirtschaft sind Größen von 1 : 12 500, besser 1 : 10 000, in besonderen Fällen sogar von 1 : 5 000 notwendig. . . . Bodenkarten müssen die Gestaltung des Geländes enthalten, also mit Höhenkurven ausgestattet sein; müssen die Bodenart und jeden erheblichen Wechsel des Bodens zur Anschauung bringen, müssen die Beschaffenheit des Untergrundes bis 2 m (mindestens bis 1 m) erkennen lassen und einen Überblick über die Wasserverhältnisse und über den Grundwasserstand geben." Abschnitt XI gibt eine Charakteristik der allgemein unterschiedenen Hauptbodenarten nach ihrem chemisch-mineralogischen und besonders ihrem physikalischen Verhalten, Abschnitt XII Klimatische Bodenzonen behandelt die Böden als „Produkt der Verwitterung und des Pflanzenlebens, die beide zunächst vom Klima bedingt werden; es ist daher ohne weiteres verständlich, daß auch, je nach dem herrschenden Klima, die Böden verschiedenen Charakter tragen". Verf. gelangt zu folgender

Uebersicht über die klimatischen Bodenbildungen und ihre herrschenden Pflanzen (in Europa) nach Ramann.

I. Abteilung: **Böden des Gesteinszerfalles** (physik. Verwitterung).

1. Unterabteilung. Im ariden Gebiet.

Durch Temperaturwechsel: Böden der Wüsten.

2. Unterabteilung. Im humiden Gebiet.

Wirkung des gefrierenden Wassers: Spaltenfrostböden.

Gruppe A: im arktischen Gebiet: Humusbildung: Nordische Moore, Moostundra. Vegetation: Nordische Pflanzen.

Gruppe B: im Hochgebirge: Humusbildung: Alpine Moore, Alpenhumus, Azaleen- und *Carex*-Torf.

3. Unterabteilung. Durch Gletscherablagerungen.

Durch Druck zerstörtes Gestein. Gesteinsmehl. Moränen. Grande. Sande. Tone.

II. Abteilung: **Böden der zersetzten Gesteine** (chem. Verwitterung).

1. Unterabteilung. Im ariden Gebiet.

Nicht ausgelegte Böden (meist feinsandig).

Gruppe A: Salzböden. Humusbildung: Organische Ablagerung der Salzseen. Vegetation: Salzpflanzen.

Gruppe B: Gebiete mit kaltem Winter: Löß. Schwarzerde. Vegetation: Steppenpflanzen.

Gruppe C: Gebiete mit warmem Winter: Roterden. Vegetation: Wintergrüne Laubhölzer. Macchien.

2. Unterabteilung. Im humiden Gebiet.

Ausgelaugte Böden (meist tonreich).

Gruppe A: Vorherrschen der Kohlensäure-Verwitterung: Braunerden. Meist Lehm- und Tonböden. Humusablagerung: Flachmoore. Vegetation: Sommergrüne gemischte Laubhölzer.

Gruppe B: Vorherrschen der Humussäure-Verwitterung: Grauerden. Meist kaolinhaltige Böden. Humusablagerung: Kärrmoore, Hochmoore, Heideböden, Rohhumus. Vegetation: Nordische Nadelhölzer, Heiden.

Die an sich einfache, durch eine schematische Karte erläuterte Bodenverteilung in Europa kompliziert sich durch die Veränderung des Klimas und Verfrachtung von Verwitterungsprodukten anderer Gegenden durch Wasser und Eis; die Gletscherablagerungen der Glazialzeit und die auf sie folgenden Steppenböden (Löß, Schwarzerde), die zwar der gegenwärtig herrschenden Art der Verwitterung unterliegen, aber noch deutlich die Kennzeichen ihrer ursprünglichen Entstehung an sich tragen, bezeichnet Verf. als Reliktenböden.

Der letzte Abschnitt XIII Böden und Vegetationsformen behandelt die Beziehungen zwischen Bodenzonen und Pflanzenformationen. **Milch.**

H. Baumhauer: Die neuere Entwicklung der Kristallographie. (Die Wissenschaft. Sammlg. naturwissenschaftl. u. math. Monographien. H. 7. Braunschweig 1905. VIII u. 184 S.)

Verf. bringt unter diesem Titel in ganz ansprechender Darstellung einen elementaren Abriß wesentlich der geometrischen Verhältnisse der Kristalle unter besonderer Betonung ihrer Symmetrie. In der Einleitung schließt sich an die Definition des Kristalls alsbald eine Besprechung der sogen. flüssigen und fliessenden Kristalle, daran das Rationalitätsgesetz, die Ableitung der kristallographischen Symbole und die Projektionsmethoden, den Schluß macht eine Darstellung der „Entwicklung“ der Kristallformen nach Viola. Der zweite Abschnitt handelt von der Symmetrie und der Pseudosymmetrie, der dritte von der Ermittlung der Symmetrie durch goniometrische, optische, elektrische Untersuchung und durch Ätzung, zum Schluß werden wieder die geometrischen, optischen und Ätz-Anomalien relativ ausführlich

erörtert. Der vierte Abschnitt handelt lediglich von der Zwillingsbildung, namentlich auch der Mimesie, der fünfte von der „Flächenentwicklung" und dem Wachstum der Kristalle, der sechste von der Isomorphie, Polymorphie und sogen. Morphotropie.

Von den mancherlei Resultaten kristallographischer Untersuchungen der letzten Jahrzehnte sind also, wie man sieht, nur gewisse Gruppen berücksichtigt; wenn man nun auch Verf. zugeben muß, daß eine solche Darstellung stets persönliche Züge trägt, wird man doch fragen dürfen, ob die getroffene Auswahl in der Tat das für die neuere Entwicklung der Kristallographie Charakteristische bringt. Da hat es nun Ref. scheinen wollen, daß dies nicht durchgehends der Fall ist, daß vielmehr vielfach Nebensächliches, z. B. „Anomalien" viel zu ausführlich, Hauptsachen aber nur skizzenhaft oder gar nicht behandelt sind. Manches hätte nach Ansicht des Ref. ohne jeden Schaden fortbleiben können, zum mindesten aber wäre eine deutliche Trennung des Tatsächlichen von dem vielen Hypothetischen und nicht nur eine fast kritiklose Wiedergabe des letzteren nötig gewesen. Vor allem aber wird eine Darstellung der neueren Entwicklung der Kristallographie sich nicht einer viel eindringenderen Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften (nicht nur der optischen, welche auch nur nach ihrer Symmetrie kurz charakterisiert werden) entziehen können, ohne dem Fernerstehenden (die Schrift ist wesentlich für Physiker und Chemiker bestimmt) ein ganz falsches Bild dieser Entwicklung zu geben.

O. Mügge.

Miscellanea.

Mit Berufung auf § 11 des Preßgesetzes sendet man uns die folgende Erwiderung auf die in No. 11 dies. Centralblatts vom 1. Juni 1905 enthaltene Erklärung.

Die Abbildungen aus dem in meinem Verlag erschienenen Lehrbuch der Mineralogie von SCHMID wurden nach natürlichen Exemplaren aus dem Naturalienkabinett in Stuttgart gemalt unter Benutzung der Umrißformen des vor ca. 50 Jahren erschienenen Werkes „KURR, Das Mineralreich". Da es sich bei dem Buch von SCHMID um ein billiges Schulbuch handelt, so lassen sich diese Abbildungen in keiner Weise mit denen aus dem ca. 10mal teureren Werke von KURR vergleichen, die alle s. Z. in Handkolorit hergestellt waren. Ein Vergleich zeigt aber trotzdem, daß die Reproduktionen im SCHMID'schen Buch in vielen Fällen den KURR'schen gegenüber an Naturtreue entschieden einen Fortschritt bedeuten. Was ferner an dem Lehrbuch von SCHMID mit Recht

als Neuerung hervorgehoben wird, sind die in den Text selbst eingedruckten farbigen Abbildungen, die kein anderes mineralogisches Buch aufweist.

Da das Werk von KURR in meinem eigenen Verlag erschienen war, die Abbildungen also mein Eigentum sind und wie gesagt, nur die Umrißformen mit neuer Kolorierung Verwendung fanden, so sah ich in diesem besonderen Fall von einer Quellenangabe ab.

J. F. Schreiber, Verlag, Eßlingen-München.

Antwort.

Nach der vorstehenden Erwiderung könnte es scheinen, als ob die farbigen Abbildungen in SCHMID's Lehrbuch speziell für dieses nach den Originalen des Naturalien-Kabinetts in Stuttgart neu gemalt wären, ich mich also doch geirrt hätte. Nach gefälliger Mitteilung von Herrn Prof. Dr. E. FRAAS ist dem aber nicht so. Weder ihm noch einem anderen Beamten des Naturalien-Kabinetts ist etwas davon bekannt, daß Zeichnungen oder farbige Bilder von Mineralien nach den Originalen des Museums für das genannte Buch oder für dessen Verleger oder Verfasser angefertigt seien. Die Abbildungen sind nach denen von KURR hergestellt, die Quelle aber ist nicht angegeben. Der Name KURR's ist im ganzen Buch nicht genannt. Dies habe ich in meiner Erklärung festgestellt, ich habe nichts daran zu ändern, die Sache ist für mich erledigt. BRAUNS.

Zu meinem Referat über das Buch von BASTIAN SCHMID (dies. Centralbl. 1905, p. 216) bemerke ich, daß mir bei dessen Abfassung die Übereinstimmung der Abbildungen mit denen von KURR leider nicht bekannt gewesen ist. Ich würde sonst nicht verfehlt haben, in geeigneter Weise darauf aufmerksam zu machen.

MAX BAUER.

Personalia.

Herr Prof. Dr. **J. N. Woldřich**, Vorstand des geologischen Instituts der k. k. Böhmischen Universität in Prag, tritt mit dem 1. Oktober d. J. in den Ruhestand. Zu seinem Nachfolger ist Herr Prof. Dr. **F. Počta** bestimmt worden. — Herr Dr. **Paulcke**, Privatdozent an der Universität in Freiburg, ist als außerordentlicher Professor für Geologie und Mineralogie nach Karlsruhe berufen worden.

Neue Literatur.

Mineralogie.

di Franco, S.: Studio cristallografico sull' Ematite dell' Etna.
Atti Accad. Gioenia di sc. nat. in Catania. (4.) **17. 1904.**

Grattarola, G.: Figure d'interferenza ottenute usando lastre spulite.
Atti Soc. tosc. di Sc. nat. in Pisa. Proc. verb. **14. 1905.** 164—171.

Hatch, Frederick H. and **Corstorphine**, Geo. S.: The Cullinan Diamond.
Transact. geol. soc. S. Africa. **8. 1905.** 26—27. Mit 2 Taf.

Jordis, Eduard: Über Silikatanalyse. I.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **45. 1905.** 362—367.

Kalkowski, Ernst: Die Markasit-Patina der Pfahlbaunephrite.
Abh. d. naturw. Gesellsch. „Isis". Dresden **1904.** 51—60. Mit 1 Textfig.

Lacroix, A.: Note sur A. DAMOUR et liste des travaux de A. DAMOUR.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **28. 1905.** 77—95.

Lacroix, A.: Sur un nouveau minéral, la giorgiosite.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **28. 1905.** 198—200.

Lovisato, D.: Vanadinite, Descloizite, Mimetite e Stolzite della minera cuprifera di Bena de Padru presso Ozieri (Sassari).
Rendic. R. Accad. dei Linc. **13.** Roma **1904.** 43—50.

Lunt, Joseph: Note on the spectrum of Fluorine.
Proceed. R. Soc. ser. A. **76.** No. A. 508. Math. and phys. Sciences. **1905.** 125. 126.

Mauritz, B.: Beiträge zur kristallographischen Kenntnis der ungarischen Kupferkiese.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905.** 588—596. Mit 1 Taf.

Melczer, G.: Daten zur genaueren Kenntnis des Albit.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905.** 571—587. Mit 7 Textfig.

Nakamura, S.: Über einen Quarzhalbschattenapparat.
Centralbl. f. Min. etc. **1905.** 267—279.

Pavlow, P.: Über die Abhängigkeit zwischen der Kristallform und dem Zustande der Lösung.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905.** 555—561.

Podchettino, A.: Sull a luminescenza dei cristalli.
Atti R. Accad. Lincei. (5.) **1905**. Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. 7. Mai. **14**. 505—512. Mit 1 Textfig.

Preiswerk, H.: Anhydritkristalle aus dem Simplontunnel.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1905**. **1**. 33—43. Taf. 3 u. 4.

Rinne, F.: Art und Ziel des Unterrichts in Mineralogie und Geologie an den technischen Hochschulen.
Deutsche Bauzeitung **1905**. No. 36 u. 38. 7 p. Mit 19 Textfig.; auch Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 193—206. Mit 19 Textfig.

Rosenbusch, H.: Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Ein Hilfsbuch bei mikroskopischen Gesteinsstudien. I. Bd.
Erste Hälfte. Die petrographisch wichtigen Mineralien. Allgemeiner Teil. Vierte völlig umgestaltete Auflage von Dr. E. A. Wülfing. **1904**. 467 p. Mit 17 Taf. u. 286 Textfig. Zweite Hälfte. Die petrographisch wichtigen Mineralien. Spezieller Teil. Vierte neue bearbeitete Auflage von H. Rosenbusch. **1905**. 402 p. Mit 20 Taf., 206 Figuren und einem Anhang. Hilfstabellen zur mikroskopischen Mineralbestimmung. Stuttgart. E. Schweizerbart'sche Verl.-Handlg. (E. Nägele).

Santolalla, F. Málaga: La provincia de Otuzco y sus asientos minerales.
Boletin del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru. No. 22. **1905**. 70 p. Mit 2 Taf.

Schulten, A. de: Sur le phosphate double d'ammonium et de calcium.
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 97—100.

Schulten, A. de: Production artificielle de la hopéïte.
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 100—104.

Schulten, A. de: Production artificielle de haidingerites de baryum et de strontium.
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 104—109.

Schulten, A. de: Production artificielle de monétites de baryum, de plomb et de strontium et de monétites arseniées de plomb et de strontium.
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 109—123.

Schulten, A. de: Production artificielle de la huréaulite et de la huréaulite de cadmium.
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 123—129.

Schulten, A. de: Production par voie humide des chromates anhydres cristallisés de baryum, de plomb et de strontium.
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 129—137.

Sjögren, H.: Om kristalliserad Pyrochroit från Longbans grufvor.
Geol. foren. i Stockholm Förhandlingar. **27**. Jan. **1905**.

Strutt, R. J.: On the Radio-active Minerals.
Proceed. R. Soc. ser. A. **76**. No. A. 508. Math. and phys. Sciences. **1905**. 88—102. Mit 1 Textfig.

Thugutt, St. J.: FRITZ HINDEN's neue Reaktionen zur Unterscheidung von Calcit und Dolomit.
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 265—266.

Velarde, Carlos E.: Informe anual de la Comisión del Cerro de Pasco.
Boletin del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru. No. 23. **1905**. 49 p. Mit 2 Taf.

Viola, C.: Über das Grundgesetz der Kristalle.
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 225—236.

Wada, T.: Minerals of Japan (translated by TAKUDZI OGAWA). Tokio **1904**. VII u. 144 p. 30 Taf.

Wallerant, Fréd.: Des macles secondaires et du polymorphisme.
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 169—188. Mit Textfig.

Ward, H. A.: Values of Meteorites.
Mineral Collector. **1904**. 19 p. 1 Taf.

Ward, H. A.: Catalogue of the Ward-Coonley Collection of Meteorites.
Chicago **1904**. 12 u. 113 p. 10 Taf.

Weber, M.: Über Zinkoxyd.
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 205—206.

Zimmermann, R.: Ein neues Zeophyllit-Vorkommen zu Radzein in Böhmen.
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 245—246.

Petrographie. Lagerstätten.

Habich, Eduardo A. V. de: El Yacimiento de Tungsteno de Lircay y los de Niquel de Rapi.
Bol. Cuerpo Ingen. de Minas del Peru. No. 11. **1904**. 37 p. Mit Textfig. u. 2 K.

Hammer, W.: Die kristallinen Alpen des Ultentales. II. Das Gebirge nördlich der Faltschauer.
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905**. 541—577. Taf. XIII.

Henrich, Ferdinand: Untersuchungen über die Wiesbadener Thermalquellen und ihre Radioaktivität.
Sitzungsber. phys.-med. Sozietät Erlangen. **36**. **1904**. 177—199.

Hinterlechner, K.: Beiträge zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse Ostböhmens. II. Das kristallinische Gebiet bei Reichenau a. d. Kn.
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905**. 595—611.

Katzer, Friedrich: Über einen Brasil-Monazitsand aus Bahia.
Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. No. 18. **1905**. 11 p.

Knett, J.: Kritische Bemerkungen über den Wert eines physikalisch-chemischen Zentrallaboratoriums, bezw. solcher Untersuchungen, namentlich auch für geologisch-hydrologische Fragen.
Sitzungsber. d. Vereins „Lotos“ in Prag. **1904**. 15—52.

Koch, A.: Basaltlakkolith im Várhegy von Ajnácskö.
Földtani Közlöny. **34**. **1904**. 307—310. 1 Fig.

Lucio, Felipe de: Recursos e importancia de la provincia de Pataz.
Boletin del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru. No. 21. **1905**. 60 p. Mit 8 K.

Manasse, Ernesto: Di alcune leucotefriti di S. Maria del Pianto nei Campi Flegrei.
Atti Soc. tosc. di Sc. nat. in Pisa. Proc. verb. **14**. **1905**. 171—174.

Nordenskjöld, Otto: Die kristallinischen Gesteine der Magellansländer.
Wissensch. Ergebn. d. schwed. Exped. nach den Magellansländern 1895—97 unter Leitung von Otto Nordenskjöld.

Nordenskjöld, Otto: Notes on some specimens of rocks collected by G. Kruuse on the East Coast of Greenland between lat. 65° 35′ and 67° 22′ N.
Meddelelser om Grönland. **18**. **1902**. 16 p.

Ochsenius, C.: Übereinstimmung der geologischen und chemischen Bildungsverhältnisse in unseren Kalilagern.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 167—179.

Piutti, A. e **d'Emilio**, L.: Analisi dell' aqua Apollo delle Sorgenti di Agnana.
Rendic. Accad. d. sc. fis. e mat. Napoli. (3.) **10**. fasc. 5—7. **1904**. 91—108.

Pirsson, Louis Valentine: Petrography and geology of the igneous rocks of the Highwood mountains, Montana.
U. S. geol. Survey. Bull. No. 237. Washington **1905**. 208 p. Mit 7 Taf. u. mehreren Textfig.

Rimann, E.: Über ein neues Vorkommnis von Kugelgranit im Granit des Riesengebirges.
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 236—240.

Rühlmann, Hugo: Petrographische Untersuchungen an den jungvulkanischen Eruptivgesteinen in der Gegend zwischen Böhmisch-Kamnitz und Kreibitz.
Sitzungsber. d. Vereins „Lotos“ in Prag. **1904**. 169—217; auch Inaug.-Diss. Leipzig 1905.

Scheibe, R.: Grundgebirge des Thüringer Waldes im Vesser- und Nahetal. Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf Blatt Schleusigen in den Jahren 1901 und 1902.
Jahrb. preuß. Landesanst. f. 1902. 662—666. Berlin **1905**.

Spezia, G.: Il dinamometamorfismo e la minerogenesi.
Accad. Reale Sc. Torino. **40.** 18 p. 1 Taf. Turin **1905.**

Sueß, Fr. E.: Das Grundgebirge im Kartenblatt St. Pölten.
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905.** 389—417.

Sueß, Fr. E.: Über Perthitfeldspäte aus kristallinischen Schiefergesteinen.
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905.** 417—430. Taf. XI.

Sustschinsky, P.: Notiz über die Insel Pargas (in Finland).
Trav. Soc. Im. des Naturalistes St. Pétersbourg **33.** livr. 5. 103—118. 1 Taf. Deutsches Resümee. **1905.**

Vaglini, C.: Di alcuni micascisti tormaliniferi del Monte Ornato presso Seravezza (Alpi Apuane).
Atti Soc. tosc. di Sc. nat. in Pisa. Proc. verb. **14. 1905.** 134—136.

Vater, H.: Bodenkundliche Beiträge zu der vorstehenden Abhandlung. (Zu M. Kunze, Über die Einwirkung eines Fichten-Unterstands auf einen Eichen-Oberstand.)
Tharandter forstl. Jahrb. **55. 1905.** 67—115. Mit 1 Taf.

Vater, H.: Die Wiederaufnahme der Ausführung von Bodenanalysen an der k. Sächsischen Forstakademie Tharandt.
Tharandter forstl. Jahrb. **55. 1905.** 1—7.

Weithofer, A.: Die Steinkohlenablagerungen Böhmens.
Sitzungsber. d. Vereins „Lotos" in Prag. **1904.** 1—9.

Zahálka, Břetislav: O něk terých eruptivních horninách z okolí Mělníka a Mšena.
Prag **1905.** 79 p.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Hofmann, Reinhold: Dr. Georg Agricola. Ein Gelehrtenleben aus dem Zeitalter der Reformation.
Gotha, bei Friedrich Andreas Perthes. **1905.** 148 p. Mit Bildnis.

Observations sur l'enneigement et sur les chûtes d'avalanches, exécutées par l'administration des eaux et forêts dans les départements de la Savoie.
Commission française des glaciers. 19 p. Paris **1904.**

Spitaler, R.: Periodische Verschiebungen des Schwerpunkts der Erde.
Sitzungsber. Wien. Akad. **114.** Abt. IIa. Juni **1905.** 695—710.

Wien. Geologische Reichsanstalt. Generalregister der Bände XLI—L des Jahrbuchs und der Jahrgänge 1891—1900 der Verhandlungen von Dr. A. Matosch. Mit Anhang: Autorenregister der Abhandlungen Bd. I—XX (1850—1904) und Autorenregister der Erläuterungen zur geologischen Karte. 1898—1904.
Wien **1905.**

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Blanckenhorn, M.: Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf Blatt Ostheim v. d. Rhön.
Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. f. 1902. Berlin **1905**. 669—679.

Blanckenhorn, M.: Ergebnisse der Reise J. Thomson's bezüglich der Geologie Südmarokkos.
Deutsche Monatsschrift f. Kolonialpolitik u. Kolonisation. 3. Jahrg. 4 p.

Geinitz, Eugen: Wesen und Ursache der Eiszeit.
Archiv d. Vereins d. Freunde d. Naturgesch. Mecklenburg **1905**. 46 p. Mit 1 Taf.

Jonker, H. G.: Bijdragen tot de Kennis der sedimentaire zwerfsteenen in Nederland. 1. De Hondsrug in de provincie Groningen. 2. Bovensilurische zwerfsteenen. 2. Mitteilung: Zwerfsteenen van den onderdom der oostbaltische zonen H en I.
Verslag van de Gewone Vergadering der Wis- en Natuurkund. Afdeeling van 22. April **1905**.

Jukes-Browne, A. J.: The Valley of the Teign.
Quart. Journ. Geol. Soc. **60**. **1904**. 319—334.

Kidston, R.: On the divisions and correlations of the upper portion of the Coal-Measures, with special reference to their development in the Midland Counties of England.
Quart. Journ. **1905**. **61**. 308—323.

Kinkelin, F.: Zum Andenken an Dr. phil. Albert v. Reinach.
Ber. Senckenberg. Naturf. Ges. Frankfurt a. M. **1905**. 63—74. Mit 1 Bildnis.

Koch, A.: Die geologischen Verhältnisse des Bergzuges von Rudobánya-Szt. András.
Mathem. u. naturw. Berichte aus Ungarn. **22**. 13—28. 1 Profiltafel. **1904**.

Krause, P. G.: Über Endmoränen im westlichen Samland.
Jahrb. preuß. Landesanst. f. 1904. 369—383. Taf. 15. **1905**.

Lorié, J.: Beschrijving van eenige nieuwe Grondboringen V.
Verhandl. k. Akad. to Amsterdam. 2. sect. deel **10**. No. 5. **1904**. 1—21. Mit 2 Taf.

Middleton, F. E.: On the wash-outs in the middle coal-measures of South Yorkshire.
Quart. Journ. **1905**. **61**. 339—345.

Peetz, H. v.: Description géol. de la 13 feuille (x. zone) de la carte générale du gouvern. Tomsk. (russisch mit deutschem Resümee).
Travaux de la sect. géol. de Sa. Majesté. **6**. **1904**. 273 p. 2 K. 3 Taf.

Petraschek, W.: Zur neuesten Literatur über das böhmisch-schlesische Grenzgebiet.
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905.** 511—540.

Rekstad, J.: Jagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge, under en reise sommeren 1904, foretaget med stipendium fra Bergens Museum.
Bergens Museums Aarbog 1904. Bergen **1905.** 41 p.

Renz, C.: Über die Verbreitung des Lias auf Leukas und in Akarnanien.
Centralbl. f. Min. etc. **1905.** 259—264.

Reuter, L.: Dogger-Profile aus dem Gebiet von Neumarkt in der Oberpfalz (Frankenjura).
N. Jahrb. f. Min. etc. **1905. 1.** 60—92.

Richarz, S.: Die Neokombildungen bei Kaltenleutgeben.
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905.** 343—358. Taf. IX.

Schubert, R. J.: Das Verbreitungsgebiet der Promina-Schichten im Kartenblatte Novigrad-Benkovac (Nord-Dalmatien).
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905.** 461—511. Taf. XII.

Schulz, Aug.: Die Wandlungen des Klimas, der Flora, der Fauna und der Bevölkerung der Alpen und ihrer Umgebung vom Beginn der letzten Eiszeit bis zur jüngeren Steinzeit.
Zeitschr. f. Naturw. **77. 1904.** 41—70.

Stolley, E.: Das Alter der nordfriesischen „Tuuls".
N. Jahrb. f. Min. etc. **1905. 1.** 15—32. Taf. 2.

Toula, Fr.: Der gegenwärtige Stand der geologischen Erforschung der Balkanhalbinsel und des Orients.
Comptes Rend. Congr. géol. internat. Vienne 1903. Wien **1904.** 175—330. 2 K.

Wickes, W. H.: The rhaetic bone beds.
The Bristol Naturalists Societys Procedings. New Ser. **10.** 213—227. **1904.**

Wüst, Ewald: Weitere Beobachtungen über fossilführende pleistocäne Flußablagerungen im unteren Unstrutgebiete.
Zeitschr. f. Naturw. **77. 1904.** 71—80.

Paläontologie.

Ameghino, F.: La Perforación astragaliana en los Mamiferos no es un carácter originariamente primitivo.
An. del Mus. Nac. de Buenos Aires. **11. 1904.** 349—460. 98 Fig.

Ameghino, F.: Paleontologia argentina.
Publicaciones de la Universidad de la Plata **1904.** 79 p. 72 Fig.

Hofmann, A. und **Zdarsky**, A.: Beitrag zur Säugetierfauna von Leoben.
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905.** 577—595. Taf. XIV—XVI.

Jaekel, O.: Über den Schädelbau der Dicynodonten.
Sitzungsber. Gesellsch. naturf. Freunde. **1905**. 172—188.

Koch, A.: Fossile Haifischzähne und Säugetierreste von Felsö-esztergály im Komitate Nógrád.
Földtani Közlöny. **34**. **1904**. 260—274. 1 Taf.

Koch, A.: Kleine paläontologische Mitteilungen.
Földtani Közlöny. **34**. **1904**. 365—368.

Lambe, L. M.: On the tooth-structure of *Mesohippus Westoni* (Cope).
American Geologist. April **1905**. 243—245. 1 Taf.

Lambe, L. M.: On the squamoso-parietal crest of the horned dinosaurs *Centrosaurus apertus* and *Monoclonius canadensis* from the Cretaceous of Alberta.
Trans. R. Soc. Canada Sec. Ser. **10**. **1904**. 3—12. 2 Taf.

Merriam, J. C.: A primitive Ichthyosaurian Limb from the Middle Triassic of Nevada.
Univ. of Calif. Public. Bull. of the Dep. of Geology. **4**. 1905. 33—38. Taf. 5.

Morgan, W. C. und **Tallman**, **M.** Cl.: A fossil egg from Arizona.
Univ. California Publications. Departm. of Geology. **3**. No. 19. 403—410. 2 Taf. Berkeley **1904**.

Newell, **Arber**, E. A.: On the sporangium-like organs of *Glossopteris Browniana*.
Quart. Journ. **1905**. **61**. 324—338. Pl. XXX—XXXI.

Noetling, F.: Über die Ontogenie von *Indoceras baluchistanense*.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1905**. **1**. 1—14. Taf. 1.

Raymond, P. F.: The *Tropidoleptus* fauna of Canandaigua Lake, New York, with the ontogeny of twenty species.
Annals of the Carnegie Museum. **3**. **1904**. 79—178. 8 Taf.

Riggs, E. S.: Structure and relation ships of opisthocoelian Dinosauridae. Part. II. The Brachiosauridae.
Field Columbian Museum. Geolog. Series. **2**. No. 6. 229—247. 5 Taf. Chicago **1905**.

Roger, Otto: Wirbeltierreste aus dem Obermiocän der bayrisch-schwäbischen Hochebene.
36. Ber. d. naturw. Vereins f. Schwaben u. Neuburg. Augsburg **1904**. 1—22. Mit 4 Taf.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Die Zeolithe am Fellberge in Petersdorf nächst Zöptau (Mähren).

Von Bergingenieur **Franz Kretschmer** in Sternberg (Mähren).

Auf der zur Katastralgemeinde Petersdorf gehörigen, im Riede Sommerlahn gelegenen Waldparzelle No. 1415, am Fuße des Fellberges (auch Mühlberg genannt), wird schon seit ungefähr 30 Jahren von der Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhütten-Aktiengesellschaft ein Steinbruch in dem hierzutage anstehenden, lagerhaften typischen Amphibolgneis für Hochbauzwecke betrieben.

Die Fixierung der Fundstelle an der Hand der Katastralkarte erscheint nötig, will man die so häufig vorkommenden Verwechslungen der Fundorte vermeiden. Ohne Mappe ist die Zeolithfundstelle in der Weise näher bezeichnet, daß der gedachte Steinbruch unterhalb der „Hohen Warte" liegt, jenem schmucken Arbeiterwohnhaus, welches den Fellberg ziert. Das Eisenwerk und die Buschmühle zu Stettenhof liegen gerade gegenüber in südöstlicher, bezw. östlicher Richtung vom Fundpunkte, an welchem nur durch einen Feldweg getrennt, der Mertabach vorbeifließt.

Als Bergbaubetriebsleiter der obengenannten Aktiengesellschaft fiel in den Jahren 1880 bis 1892 in mein Ressort auch die Betriebsleitung des gedachten Steinbruchs, und hatte ich schon damals Gelegenheit, die neuen Zeolithe aufzusammeln.

Das prächtige Gestein, in welchem sich der in Rede stehende Steinbruch bewegt, besteht vorwiegend aus wasserhellem bis weißem körnigen Plagioklas (Albit?) neben etwas Orthoklas, wasserhellem, glasglänzendem körnigen Quarz und tiefdunkelgrünem bis glänzend schwarzem säulenförmigen, z. T. blätterigen Amphibol; als Neubildung des letzteren erscheint auf den Schieferungs- und Schichtflächen hellbrauner bis schwärzlichbrauner Biotit, ferner ölgrüner Epidot, hier und da blätteriger grasgüner Chlorit, blaugrüner bis gelbgrüner Serpentin, außerdem ist als akzessorischer Übergemengteil silberweißer Muscovit von starkem Perlmutterglanz ziemlich häufig und braunroter Granat in einzelnen Körnern vertreten.

In diesem Gestein fanden sich beim Betriebe seit jener Zeit auf den zahlreichen Strukturflächen mehrere Arten der Zeolithgruppe, insbesondere Chabasit und Desmin, denen sich später Heulandit und zuletzt Thomsonit hinzugesellte. Der Amphibolgneis ist nämlich deutlich dickbankig geschichtet, dessen Schichtungsklüfte allgemein nach 3^h streichen, 21^h unter ∢ $65-70^0$ fallen; während dessen Kreuzklüfte das Streichen ebenfalls 3^h, sowie Fallen 9^h unter ∢ 40^0 einhalten; andere Hauptdiaklasen streichen 10^h, fallen 4^h unter ∢ 70^0, wozu sich noch andere irreguläre Diaklasen gesellen. Hierdurch erscheint das Gestein in polyedrische Stücke zerfällt, was seine Gewinnung (mittels Sprengarbeit), trotz des für den Steinbruchsbetrieb ungünstigen widersinnigen Schichtenfallens, doch einigermaßen erleichtert.

Hauptsächlich sind es nun die erstgenannten Schichtungsklüfte, welche die Zeolithe führen, während die anderen Diaklasen leer geblieben sind. Gegen die ersteren, d. i. die zeolithführenden Klüfte, macht sich insofern eine Veränderung der sonst gleichförmigen Gesteinskonstitution auffällig bemerkbar, als sich sowohl am Klufthangenden, sowie auch am Liegenden der Amphibol gegenüber der plagioklas- und quarzführenden Grundmasse selbständig ausscheidet, wodurch das Gestein ein schwärzlichgrün auf weißem Grunde groß gefleckte, gebändertes oder striemenartiges Aussehen erhält. Auch tritt mehr Epidot in das Gesteinsgemenge ein, sowie sich auch eine schichtweise Anordnung von feldspatquarzreichem und normalem Gesteinsmaterial bemerkbar macht.

Von den Zeolithen erscheint der Chabasit als häufigster Gast in den erwähnten Klüften, während Desmin nur sporadisch auftritt und der Heulandit relativ seltener ist. In jüngster Zeit hat man eine besonders zeolithreiche Schichtungskluft auf ca. 6—8 m streichender Länge durch Sprengungen aufgeschlossen; dieselbe stand 10—30 mm offen und erschien entweder nur einerseits, zuweilen auf beiden Kluftebenen von Zeolithen bedeckt. Hier fanden Hütteningenieur Herr E. Nickmann und ich sehr schönen größeren, insbesondere wasserhellen Chabasit, schön blau gefärbten Heulandit, daneben prächtige Handstufen von Desmin, die in jeder Sammlung einen Platz verdienen; außerdem konnte ich auf den Stufen häufig Thomsonit konstatieren. Letzterer und der Desmin sind für die Zöptauer Mineralfundstätten neu, welche nun zusammen unten folgend näherer Betrachtung unterworfen werden sollen.

Der bemerkenswerteste und verbreitetste unter diesen Zeolithen ist der

Chabasit,

in prächtigen Drusen und Gruppen von zuweilen ansehnlicher Größe zusammengehäuft und direkt auf dem Hornblendegneis aufgewachsen. Derselbe tritt fast ausschließlich mit selbständig ausgebildeter

Grundform R $(10\bar{1}1)$, selten mit untergeordneten $-\frac{1}{2}$R $(01\bar{1}2)$ auf. Die Flächen von R erscheinen oft gestreift, zumeist parallel den Polkanten. Die Kristalle sind 3—5 mm groß, selten erreichen sie die maximale Größe von 1 cm. Zwillingskristalle sind häufig und zwar sowohl Durchwachsungskristalle mit geneigten Hauptachsen und mehr oder weniger regelmäßiger Durchdringung beider Individuen, wobei das zweite Individuum in der Regel von untergeordneter Größe erscheint, jedoch fehlen Kristalle nicht, an denen Gleichgewicht zwischen beiden Individuen herrscht. Ferner machen sich Kontaktzwillinge nach R genau wie jene vom Puflerloch auf der Seisseralpe bemerkbar.

Die auf Grund optischer Anomalien von Prof. Becke erschlossene Zusammensetzung der hexagonal-rhomboedrischen Kristalle aus triklinen Subindividuen ist auch an dem Zöptauer Chabasit in ausgezeichneter Weise erkennbar und zwar sowohl durch Nähte, Spalten, Vorsprünge und Einschnitte an den Kanten und Ecken der Kristalle, sowie die federförmige Streifung und das reliefartige Mosaik auf den R-Flächen. Diese Flächenskulptur weist auf die Zwillingsbildung aus asymmetrischen Individuen unverkennbar hin, die höchst merkwürdigerweise mimetisch hexagonal-rhomboedrische Komplexe formen. Es ist dies ein Beispiel mehr für die Erhöhung der Symmetrie durch Zwillingsbildung, wie wir dies weiter unten am Desmin sehen werden, welcher aus einfachen monoklinen Formen rhombische Kreuzzwillinge bildet. In noch höherem Maße finden wir die Vermehrung der Symmetrieebenen am Phillipsit, an dem das einfache monokline Individuum zu einfachen rhombischen Kreuzzwillingen verwachsen ist, während die Doppelzwillinge tetragonale Gestalten nachahmen usw.

Die Spaltbarkeit unserer Chabasite ist ziemlich vollkommen nach R; der Strich farblos; die Farbe der Kristalle ist vorwiegend erbsgelb bis gelblichweiß, weniger rein weiß und selten farblos; die Chabasitkristalle zeigen lebhaftesten Glasglanz; sie sind durchsichtig, die gefärbten überwiegend durchscheinend.

In der Literatur wird der Zöptauer Chabasit nur von M. Websky bei Zepharovich Lex. Bd. II p. 91 genannt: „Am Fuße des Weißensteinberges, auf dem Wege von Niederzöptau nach Marschendorf mit Stilbit nesterweise in einem Amphibolgestein.“ Prof. Becke fand Chabasit: Im oberen Grundbachgraben bei Siebenhöfen NW. von Wermsdorf im Gneis. (Zepharovich's Lex. Bd. III. 1893. p. 65.)

Desmin.

Derselbe erscheint auf den gedachten Kluftflächen des obenerwähnten Amphibolgneises direkt aufgewachsen, und entweder für sich allein auf den Stufen übersäet, oder zusammen mit Chabasit und den anderen Zeolithen vergesellschaftet. Es sind fast durch-

wegs einander kreuzweise durchdringende garbenförmige, sowie auch bündelförmige Gruppen der einfachen Kombinationsform:

$$0P\,(001)\,.\,\infty P\infty\,(010)\,.\,P\infty\,(\bar{1}01)\,.\,\infty P\,(110)\,.\,P\infty\,(011),$$

jedoch ausschließlich als Durchkreuzungszwillinge nach 0P ausgebildet, welche nach der Klinodiagonale gestreckte rektanguläre Säulen bilden, oder aber durch Vorwalten von ∞P∞ (010) meist mehr oder minder tafelig erscheinen; gewöhnlich zahlreiche Zwillingskristalle in hypoparalleler, diagonal-garbenförmiger und radialstrahliger Gruppierung. Die Flächen ∞P sind eine Seltenheit, welche gewöhnlich von P∞ (101) verdrängt werden, letztere gewöhnlich so flach gewölbt, daß sie scheinbar in eine Ebene fallen, während die Flächen 0P parallel der Klinodiagonale gestreift sind. Die Größe der Zwillingskristalle schwankt bis 5 mm, selten werden sie bis 10 mm groß. Zuweilen erscheinen die freien Enden der Desmin-Garben und -Büschel zu kugelförmigen Oberflächen vereinigt; des öftern aber endigen diese Aggregate vielgestaltig spießig und zackig, oder es werden dicke blumenkohlähnliche Aggregate ausgebildet.

Vorherrschend ist Glasglanz, perlmutterartig nur auf ∞P∞(010); durchsichtig bis durchscheinend. Die Farbe des Desmin ist gewöhnlich schneeweiß, hier und da durch Eisenhydroxyd gelblich übertüncht; zuweilen ist er farblos. Der Strich ist ebenfalls farblos. Die Spaltbarkeit nach ∞P∞ (010) vollkommen. Bruch uneben, spröde.

F. A. Kolenati erwähnt des Desmin in seinem Werke: „Die Mineralien Mährens und österr. Schlesiens." Brünn 1854, kurz wie folgt: „Bei Marschendorf im Aktinolithschiefer" ohne genauere Angabe des Fundortes. Von dem Desmin bei Zöptau im Amphibolgneis war ihm anscheinend nichts bekannt, daher dieses Vorkommen für diese Lokalität neu.

Heulandit.

Die Kristalle größtenteils tafelförmig, weniger häufig säulenförmig, nur einfache Formen, keine Zwillinge und zwar ist die häufigste Kombinationsform nach der Naumann'schen Aufstellung:

$$\infty P\infty\,(010)\,.\,\infty P\infty\,(100)\,.\,P\infty\,(\bar{1}01)\,.\,0P\,(001),$$

hierzu tritt noch zuweilen 2P ($\bar{2}$21) und als Seltenheit 2P∞ (021).

Die Kristalle sind in der Richtung der Klinodiagonale bis 3 mm groß; in der Regel mit der vorherrschend ausgedehnten Fläche ∞P∞ (010) aufgewachsen und nach der Orthodiagonale treppenförmig aufgebaut vielfach zu prächtigen Drusen auf und zwischen den Chabasiten verbunden, sowie auch einzeln zerstreute Kristalle nicht fehlen.

Der Zöptauer Heulandit ist sehr schön viol- bis himmelblau sowie blaugrau gefärbt, aber auch weiß und farblos. Die Spaltbarkeit ist sehr vollkommen klinodiagonal; der Bruch spröde, Strich weiß. Auf $\infty P\infty$ (010) zeigt er starken Perlmutterglanz, auf den übrigen Flächen mehr oder weniger starken Glasglanz, und ist durchsichtig bis durchscheinend.

V. d. L. blättert und bläht er sich auf, verliert seine Farbe und schmilzt zu weißem Email; im Kolben wird er unter Wasserabgabe matt und undurchsichtig.

In seinem oben zitierten Werke: „Die Mineralien Mährens" etc. p. 33 erwähnt Kolenati eines Heulandits bei Marschendorf, der dort in kleinen Kristallen, sowie als radialstrahlige Massen auf Aktinolith vorkommt. Auch Websky hat den Heulandit bei Zöptau gefunden, wie bereits oben beim Chabasit angeführt wurde, ob aber Websky's Fundort „des Weißensteinberges" mit unserem Fundort identisch, bleibt mehr als fraglich, denn der „Weißesteinberg" ist ca. 2 km westlich vom Fellberg gelegen.

Thomsonit.

Zwischen den Chabasit-, Desmin- und Heulanditgruppen und -Drusen finden sich auf den Stufen lokal, seltener wasserhelle, zumeist erbsgelbe, rostgelbe und gelbbraune Überzüge, welche sich insgesamt unter dem binokularen Mikroskop in ein Aggregat zahlloser winziger Kriställchen von Thomsonit auflösen.

Es ist ein Haufwerk von kleinsten längsgestreckten Täfelchen und rektangulärer Säulchen der einfachen rhombischen Kombinationsform:

$$\infty\bar{P}\infty\ (100) \,.\, \infty\breve{P}\infty\ (010) \,.\, 0P\ (001),$$

dazu tritt ganz untergeordnet ∞P (110) und an Stelle von $0P$ hier und da $\bar{P}\infty$ (100) oder $\breve{P}\infty$ (010). Indem $\infty\bar{P}\infty$ (100) vorherrscht, die übrigen Flächen untergeordnet sind, erscheint der Habitus der Kristalle längs gestreckt dünntafelförmig, weniger säulenförmig; des öftern mit scharf markierter Vertikalstreifung.

Der Zöptauer Thomsonit repräsentiert makroskopisch teils wasserhelle, zumeist jedoch rostig gefärbte moosähnliche Überzüge in den Zeolithdrusen. Seine Kristalle erscheinen teils einzeln, vorherrschend vielfach lamellar und treppenförmig aneinander gereiht, verworren oder radial auf ihrer Unterlage angeschossen und gruppieren sich zu kugeligen Gestalten, deren Oberfläche aus länglichen Täfelchen und Säulchen besteht, während jene zierlichen Garben und Büschel wie beim Desmin, hier gänzlich mangeln. Sie sind sowohl auf Chabasit, wie auf Heulandit, als auch auf Desmin angesiedelt, und erweisen sich dadurch als jüngstes Glied der Zeolithreihe.

Die frischen Thomsonitkristalle zeigen ausgezeichneten Glasglanz, sind durchsichtig, die trüben bloß durchscheinend und matt; die Farbe ist zumeist erbsgelb, gelblichweiß und reinweiß, weniger häufig sind sie gänzlich farblos.

In der Literatur wird der Thomsonit von Zöptau hier zum ersten Male genannt; derselbe wurde vom Verf. entdeckt und festgestellt.

In den zeolithführenden Klufträumen des gedachten Amphibolgneises fanden sich außerdem Kristalle oder bloß Körner von epigenetischem, schwärzlich- und lauchgrünem Aktinolith der einfachen Form $\infty P . P\infty$, sowie ölgrüner Epidot in Körnern und wohlgebildeten Säulen, akzessorisch weißer bis fleischroter Adular der bekannten einfachen Grundform $\infty P . P\infty$, Pyrit in zierlichen Hexaedern, als auch dessen Oxydationsprodukte Goethit und Limonit; ferner Calcit und braungelber Granat. In früheren Jahren schon und auch neuerdings hat man auf den gedachten Klüften des Amphibolgneises Titanit (Sphen) gefunden, jedoch kommt dieser nur in dem vorderen südlichen Teile des in Rede stehenden Steinbruches vor.

Bezüglich der Sukzession der eben geschilderten, in den Klüften des Fellberger Amphibolgneises vorkommenden Zeolithe lassen die davon stammenden Stufen folgendes erkennen: Als erstliche Absätze der in den schmalen und engen Klufträumen zirkulierenden Minerallösungen beobachtet man epigenetische Rinden von Plagioklas mit ausgezeichneter Zwillingsstreifung und Quarz, mit regellos verteilten, blätterigen, strähnigen und filzigen, sowie schilfig-stängeligen Aktinolithaggregaten verwachsen, mit auf Kosten der letzteren gebildetem Serpentin und Chlorit, ferner braungelben Granat; dazwischen verbreiten sich schließlich Überrindungen von öl- und zeisiggrünem Epidot; des öftern erscheinen diese Mineralien sämtlich miteinander innig verwachsen. Aktinolith sowohl, als auch Epidot sind in den Klufträumen allgegenwärtig, sie bilden vielfach die Grundlage für die Zeolithe oder sind mit diesen innig verwachsen; insbesondere enthält der Chabasit häufig Einschlüsse von Aktinolith, was für ihre Gleichzeitigkeit spricht.

Als ältestes Gebilde der Zeolithe dagegen erscheint in den erwähnten Klufträumen der Chabasit, welcher gegenüber den anderen Zeolithen stets idiomorph auftritt. Auf dem Chabasit sitzen die Gruppen und Einzelkristalle von Heulandit, sowie die Desmingarben, während der Thomsonit als jüngstes Glied der Reihe den restlichen Raum zwischen den verschiedenen Kristallgruppen und -Drusen einnimmt oder diese z. T. überrindet. Es ist ein Vorläuferstadium bei der Bildung der Zeolithe zu erkennen, welchem der Chabasit angehört, worauf nach einem Zeitintervall die übrigen neutralen polykieselsauren Salze in der Weise nachfolgten, daß die kieselsäurereichsten Glieder zuerst, die kieselsäureärmsten zu-

letzt aus den Kluftsolutionen ausschieden und demgemäß die Sukzession Heulandit, Desmin, Thomsonit entstanden ist.

Die Entstehung der Zeolithe dürfte wohl auf die Hydratisierung der im Amphibolgneis vertretenen Plagioklase (Albit und Anorthit) zurückzuführen sein. Schwieriger ist es, den oben besprochenen bänder- und striemenähnlichen Aufbau des Nebengesteins der zeolithführenden Klüfte zu deuten: Es ist nicht unwahrscheinlich, daß sogleich nach Öffnung der gedachten Klüfte und vor deren Ausfüllung erstlich eine molekulare Wanderung stattgefunden hat, nach dem Gesetze der Attraktion, das gleichartige Mineralbildner unter gewissen Voraussetzungen und Bedingungen aufeinander ausüben.

Als diese Arbeit zum Drucke fertig war, erschienen die Mitteilungen der „Kommission zur naturwissenschaftlichen Durchforschung Mährens“, der Bericht über denselben Gegenstand des Realschulprofessors Vincenz Neuwirth: „Die Zeolithe aus dem Amphibolitgebiet von Zöptau“, welcher jedoch in einigen Punkten der Ergänzung und Berichtigung bedarf, daher vorliegende Veröffentlichung meiner langjährigen Erfahrungen und Beobachtungen in dem gedachten Gebiete dessen ungeachtet nicht überflüssig sein dürfte.

Weitere Nachrichten über die Tolmatschow'sche Expedition in das Chatanga-Gebiet.

Von **F. Schmidt.**

Am 1./14. April haben sich sämtliche Glieder der Expedition am Zentralpunkt ihrer Tätigkeit, dem Jessei-See, vereinigt. Mir liegen Briefe von Tolmatschow vom 8./21. März von der Djaldukta, Nebenfluß der Kureika, und vom 6./19. April vom Jessei-See vor, sowie ein ausführlicher Brief des Astronomen Backlund an die Seinigen, begleitet von einer Kartenskizze vom 8./21. April, von ebendaher.

Die Länge der zurückgelegten Marschroute beträgt 1100 Werst. Es sind 10 astronomische Punkte bestimmt worden. Trotz der Kälte sind bei der meist guten Schlittenbahn (mit Renntieren) die Beziehungen einer ganzen Reihe von Flußgebieten zueinander aufgeklärt worden (meist durch vielfach kontrollierte Erkundigungen), die bisher ganz unsicher waren, wie des Kotui, der Cheta (Quellflüsse der Chatanga), der Kureika und Chantaika, Zuflüsse des Jenissei, der Ssewernaja, des Tempitschi und anderer Zuflüsse der unteren Tunguska. Zugleich sind die Hauptzüge der Geologie der durchreisten Gegenden festgestellt worden.

Wie schon im vorigen Bericht erwähnt, brachen die Reisenden am 18. Februar von Turuchansk auf und bewegten sich nach NO.

zwischen dem Lauf der Ssewernaja und der Kureika. Am 8. März wurde an der eingangs erwähnten Djaldukta, Nebenfluß der Kureika, Halt gemacht; das Gepäck der Expedition ging von hier in Begleitung der Herren Wassiljew und Tolstow auf dem gewöhnlichen Tungusenwege unter mehrmaliger Kreuzung des Kotui nach O. und zuletzt nach N., direkt zum Jessei-See, wo die genannten Herren am 18. März anlangten, während die Herren Tolmatschow, Backlund und Koschewnikow sich zunächst nach NW. und NO. wandten, um das Quellgebiet des Kotui zu erforschen und dann längs diesem Fluß zum Jessei zu gehen, wo sie, wie gesagt, am 1. April ankamen.

Nach Erreichung des Jessei sollte noch auf Winterwegen die Erforschung des südlichen Quellflusses der Chatanga, des Monero oder Moiero (wie die jetzigen Berichte schreiben), sowie der umliegenden Seen in Angriff genommen werden. Nach Aufgang der Flüsse wollte man nun den Kotui, der mit dem Jessei durch dessen Ausfluß Sjan in Verbindung steht, abwärts verfolgen, zunächst freilich nur in kleinen Einbäumen (Wetki), der vielen Stromschnellen wegen, bis zur Einmündung des Kotuikan. Von hier aus kann das größere Boot benutzt werden, indem die Fahrt bis zum Meere freisteht. Der weitere Plan der Expedition hat keine Veränderung erfahren. Im Herbst vereinigen sich die Glieder der Expedition wieder am Jessei. Herr Backlund geht, wie geplant, mit dem Topographen und den Instrumenten von hier zur Bogenida und auf dem alten Middendorff'schen Wege über Dudino zum Jenissei zurück und Herr Tolmatschow mit dem Übersetzer Wassiljew, der unterdessen auch das Tungusische erlernt hat, über den Wilui an die Lena bei Olekminsk und von hier über Irkutsk nach Petersburg zurück.

In Schilderung der Tungusen stimmen unsere Reisenden ganz mit der Darstellung von Castrén überein, der sie wegen ihres gentlemenmäßigen Benehmens als die Aristokraten der Wildnis bezeichnete; sie sollen sich auch vielfach (namentlich die Ältesten oder sogen. Fürsten) einer gewissen Wohlhabenheit erfreuen, Vorliebe für silberne Geräte haben usw.

Am unteren Lauf des Kotuis hat Tolmatschow anstehendes Obersilur gefunden, das mit den gleichaltrigen Bildungen am Wilui (Maak) und Olenek (Czekanowski) übereinstimmt. Vor dem Winter sind keine neuen Nachrichten zu erwarten.

Besprechungen.

E. Weinschenk: Grundzüge der Gesteinskunde. II. Teil: Spezielle Gesteinskunde mit besonderer Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse. VIII und 331 p. 8 Taf. 133 Textfig. Freiburg i. B. 1905.

Nachdem über die theoretischen Anschauungen des Verf.'s ausführlich bei der Besprechung des I. Teiles seiner Grundzüge der Gesteinskunde berichtet wurde (dies. Centralbl. 1904. 242—250), kann sich das Referat über den II. Teil, die spezielle Gesteinskunde, auf eine Übersicht unter Hervorhebung des vom Verf. zugrunde gelegten Systems und der abweichenden Auffassung einiger Gesteinsfamilien beschränken.

Der eigentlichen speziellen Petrographie ist eine kurze Einleitung vorausgeschickt, welche besonders die einer naturgemäßen Systematik durch das Bestreben erwachsende Schwierigkeit betont, trotz der Erkenntnis, „daß das Prinzip der Einteilung ein falsches war," die alten Namen möglichst in ihrem alten Sinne beibehalten zu wollen. Es folgt eine allgemeine Übersicht, die nach kurzer Darlegung der Unterschiede zwischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen auf den Metamorphismus eingeht, die durch Metamorphose entstandenen kristallinen Schiefer unter völliger Ablehnung der Dynamometamorphose als piezokontaktmetamorph anspricht und in dem Satze gipfelt:

„Soweit sich die kristallinischen Schiefer bis heute übersehen lassen, sind es z. T. Eruptivgesteine, welche primär schlierig oder durch Piezokristallisation schieferig ausgebildet sind, oder aber Umwandlungsprodukte von Eruptivgesteinen und Sedimenten, die unter der Einwirkung späterer Intrusionen anderer Eruptivgesteine kontaktmetamorph umgebildet sind, oder endlich durch Dislokation zertrümmerte Bildungen, welch letztere speziell klastischen Charakter an sich tragen. Gesteinsstrukturen, welche außerhalb dieser drei Typen fallen, fehlen unter den sogen. kristallinischen Schiefern völlig, und es ist eine Verschleierung der Tatsachen, wenn man versucht, durch ein großes Aufgebot von neuen Namen das früher an anderen Bildungen Erkannte zu etwas durchaus Neuem zu stempeln" (p. 11).

A. Die Eruptivgesteine (p. 13—189)

werden zerlegt in „I. Orthoklasgesteine", „II. Plagioklasgesteine", „III. Natrongesteine", „IV. Spaltungsgesteine", „V. Feldspatfreie Gesteine"; die Einteilung der Feldspatgesteine (I—III) zeigt folgende Tabelle, wobei zu bemerken ist, daß im Text „Nephelinsyenit und Theralith" zusammengefaßt und mit dem Nephelinsyenit nephelinartige Natronsyenite, leukokrate körnige Nephelinite, Urtit, Tawit, Sodalithfels, Borolanit einerseits, Shonkinit, Malignit, Essexit, Theralith, Jjolith, Missourit, Jakupirangit anderseits gemeinsam behandelt werden als lokale Modifikationen, „welche in ihrer Zusammensetzung vom Nephelinsyenit weit abweichen, aber doch keine selbständige Stellung in der Systematik beanspruchen können, wenn sie auch lokal selbst in größeren Massiven vorkommen." Entsprechend werden bei den Ergüssen Tephrite und phonolithische Nephelinite mit den Phonolithen vereinigt. In der (die „Spaltungsgesteine IV" nicht enthaltenden) Tabelle fehlt das Wort Basalt: Verf. findet in dem gesamten Umfang des Namens Basalt „hauptsächlich zwei einander in typischen Vorkommnissen durchaus fremde Glieder. Das eine, oft in ungemein bedeutender Massenentwicklung, ist in Struktur und Zusammensetzung dem Diabas, resp. Melaphyr völlig entsprechend, das andere ist gewöhnlich olivinreicher, mit stärker prononcierter Porphyrstruktur, mit einer aus vorherrschenden Augitmikrolithen neben Feldspatleisten bestehenden Grundmasse, häufig mit Einschlüssen von Olivinfels und im allgemeinen in untergeordneten Massen zusammen auftretend mit Nephelin-, Leucit- und Melilithgesteinen, die sich mit ihm durch alle Übergänge verbinden. Das erstere kennt man aus den verschiedensten geologischen Formationen, es ist der frische Typus der Diabase, für welchen der Name Trapp wieder angewendet werden mag. Die letzteren, die eigentlichen Plagioklasbasalte, sind augitreichere Gesteine, deren ausgedehntere Verbreitung ins Tertiär fällt. Es ist somit durchaus unrichtig, den Plagioklasbasalt schlechtweg als das jungeruptive Äquivalent der älteren Diabase anzusehen, denn einesteils entspricht nur ein bestimmter Teil der so bezeichneten Gesteine den Diabasen und dies ist gerade derjenige, der mit den übrigen Basalten keine Verwandtschaft besitzt. Anderenteils sind die oben als Trapp abgetrennten Gesteine keineswegs insgesamt tertiär . . . Endlich sind auch die Diabase, d. h. der Grünsteintypus, durchaus nicht immer älter . . ." (p. 18).

Als Beispiel für die Behandlung der einzelnen Gruppen soll der Abschnitt „Granit" dienen. Er beginnt mit der makroskopischen Beschaffenheit, dann folgt mineralische Zusammensetzung und Struktur, wobei für letztere zwei Haupt-

Tabelle der Feldspatgesteine.

	Orthoklasgesteine		Plagioklasgesteine						Natrongesteine		
Vorherrschender Gemengteil	Kalifeldspat		Natronkalkfeldspat		Kalknatronfeldspat		Basisches Mineral, meist Augit		Natronfeldspat		
Zweiter Hauptgemengteil	Mit abnehmendem Kieselsäuregehalt ➤ zunehmender Gehalt an farbigem Mineral: Glimmer, Hornblende oder Pyroxen								geringer Gehalt an		
Am häufigsten	Biotit, Muscovit)	Hornblende	Biotit, Hornblende	Hornblende	Pyroxen		kalkreicher Plagioklas		Natronpyroxen		Natronamphibol
Unterscheidender Gemengteil	mit Quarz	ohne Quarz	mit Quarz	ohne Quarz	ohne Olivin	mit Olivin	ohne Olivin	mit Olivin	mit Nephelin	ohne Quarz	mit Quarz
Habitus	leicht und hell ➤ schwer und dunkel								leicht und hell		
Körnig	Granit	Syenit	Quarzdiorit	Diorit	Gabbro	Olivingabbro	Trapp, Diabas		Nephelinsyenit	Natronsyenit	Natrongranit
Porphyrisch	Liparit, Quarzporphyr	Trachyt, Orthoklasporphyr	Dacit, Quarzporphyrit	Andesit, Porphyrit			Melaphyr, Diabasporphyrit		Phonolith, Nephelinporphyr	Natrontrachyt Keratophyr	Natronliparit

typen, die granulitische Struktur (die häufigste bei den „Zweiglimmergraniten“ und besonders schön bei den Apliten ausgebildet) und die granitische Struktur unterschieden werden und gneisartige Beschaffenheit des Granits als primäre Erscheinung, hervorgerufen teils durch innere Spaltung des schmelzflüssigen Magmas (Innertkirchener Gneis), teils durch primäre Parallellagerung der Glimmer (Zentralgneise der Alpen), teils durch Resorption von Schiefereinschlüssen (Resorptionsgneise, hinüberführend zu injizierten Schiefern) und schließlich als durch Bildung von Kontakt- und Reibungsbreccien hervorgerufen angesprochen wird: „Jedenfalls verliert der Unterschied zwischen dem Typus des richtungslosen Eruptivgesteins und der schieferigen und schichtigen kristallinen Schiefer bei eingehender Betrachtung der Verhältnisse seine grundlegende Bedeutung.“ An diesen Teil schließt sich eine Auseinandersetzung über „Dynamometamorphismus und Piezokristallisation“ im gleichen Sinne wie in der „Allgemeinen Gesteinskunde“ des Verf.'s (dies. Centralbl. 1904. p. 248 ff.), sodann eine Besprechung der chemischen Verhältnisse, sowie der Verhältnisse der Randzonen und gangförmigen Nachschübe, der Granitporphyre, bei weiterer Entfernung der Apophysen auch glasig werdend (Pechsteine von Meißen); es folgt Vorkommen und geologisches Alter und schließlich Verwitterung und Zersetzung.

Den Graniten schließt sich, ganz entsprechend behandelt, ein Abschnitt über Granulit an; für sie kommt Verf. zu folgendem Ergebnis:

„Die zahlreichen Eigenheiten der Granulite hat man, wie dies heutzutage hergebracht ist, einer Dynamometamorphose der Gesteine zuschreiben wollen, welche bei der feinkörnigen und oft intensiv mechanisch gestörten Struktur unserer europäischen Vorkommnisse recht nahe lag. Die genaue Untersuchung der Granulite Indiens aber ließ ganz dieselben eigenartigen Verhältnisse der mineralischen Zusammensetzung erkennen, und hier kann von späterer dynamometamorpher Veränderung keine Rede sein; denn Gesteine, welche von mechanischen Kräften durchschnittlich so wenig berührt sind, wie z. B. die Granulite Ceylons, sind überhaupt recht selten. Die Veränderung der sächsischen Vorkommnisse durch Dynamometamorphose dürfte daher in der Hauptsache in einer mechanischen Zertrümmerung der Gesteine gegeben sein, soweit nicht auch die mechanischen Strukturen selbst schon primär während der Gesteinsverfestigung entstanden und als Protoklase zu bezeichnen sind.

Die Granulitvorkommnisse Sachsens, Böhmens und Mährens charakterisieren sich als die äußeren parallelstruierten Randzonen einer mächtigeren Intrusivmasse, welche, durch mannigfache Schiefereinschlüsse modifiziert, vielleicht während nicht unbedeuten-

der Gebirgsbewegungen sich verfestigte, aber jedenfalls ohne gleichzeitige, besonders hochgehende Spannung, da die Erscheinungen der Piezokristallisation, abgesehen von der Zertrümmerung der Gesteinsgemengteile, fehlen. Die Gesteine der Charnockitserie in Indien und Ceylon dagegen stellen das entsprechende normale Gestein des inneren Kerns dar" (p. 52, 53).

Aus dem Abschnitt II, Plagioklasgesteine, muß das Kapitel „Trapp, Diabas und Melaphyr" wegen der Abgrenzung des Begriffs „Trapp" gegenüber „Basalt" hervorgehoben werden. „Als Trapp sind hier schwarzbraune bis rein schwarze Gesteine zusammengefaßt, welche ebenso selten grobkörnig als dicht sind. . . . Meist lassen sie bei noch deutlich kristallinischem Bruch die einzelnen Bestandteile makroskopisch nicht mehr erkennen. Größere Individuen von Olivin erscheinen im allgemeinen spärlich in der gleichmäßigen Gesteinsmasse. Gegenüber von feinkörnigem Gabbro, speziell dem Trappgranulit, ist makroskopisch kaum ein Unterschied bemerkbar; gegenüber vom Basalt im engeren Sinne beobachtet man das Zurücktreten der Porphyrstruktur und den deutlich kristallinischen Bruch des Gesteins" (dem Anamesit entsprechend). Für die Unterschiede zwischen den „deutlich porphyrisch ausgebildeten Gesteinen, den Melaphyren" einerseits, dem „Basalt" andererseits wird auf die oben zitierte Stelle verwiesen. Trapp und Melaphyr bilden nächst dem Quarzporphyr die gewaltigsten Effusivmassen.

Ein Anhang „Metamorphismus der basischen Eruptivgesteine und ihrer Tuffe" spricht die Umwandlung basischer Gesteine in Eklogite, Amphibolite, Grünschiefer und Chloritschiefer ausschließlich als Ergebnis der Kontaktmetamorphose an, soweit nicht postvulkanische Prozesse, die aber immer weniger intensiv und nur auf nicht zu große Areale einwirken, eine Umwandlung hervorgerufen haben.

Aus dem Abschnitt III, Natrongesteine, wurde die Zusammenfassung von Nephelinsyenit, Essexit und Theralith sowie der entsprechenden Ergußäquivalente schon bei der Erläuterung der Tabelle hervorgehoben; die Tinguáite, Tinguáitporphyre etc. werden bezeichnet als „eigentliche Phonolithe . . . in Verbindung mit den verschiedenalterigen Nephelinsyeniten als Randzonen und in Gängen".

In dem Abschnitt IV, Spaltungsgesteine, wendet sich Verf. zunächst gegen das Bestreben, „auch geringere Modifikationen systematisch zu berücksichtigen" und betont ferner die Schwierigkeit, Aplite von Randzonen und Schlieren von Tiefengesteinen einerseits, gewissen Ergußgesteinen andererseits zu unterscheiden.

Hieraus folgert er, „daß eine Systematik, welche den wirklichen petrographischen Verhältnissen gerecht werden soll, sich hier ein gewisses Maß von Beschränkung auferlegen muß, und daß, wie bei der petrographischen Systematik überhaupt, die Verhältnisse des Mineralbestandes und der Struktur ausschließlich maßgebend sein dürfen, nicht aber jene des geologischen Vorkommens und andere Beziehungen, welche dem rein petrographischen Einteilungsprinzip fernstehen."

Als Spaltungsgesteine betrachtet er zunächst „Aplit und Pegmatit", wobei unter Aplit nur ROSENBUSCH's eigentliche Aplite (nicht auch die vom Verf. nicht als Spaltungsgesteine anerkannten Bostonite, Tinguáite und Malchite) verstanden werden. Ausführlich bespricht Verf. die Injektionsgänge von Aplit und Pegmatit, durch die Konzentration der Mineralbildner der leichtest bewegliche Extrakt des ganzen Magmas, welcher in alle Klüfte und Spalten des Nebengesteins diffundiert und namentlich auf den gelockerten Schieferungsflächen eindringend die umgebenden Schichten oft auf weite Entfernungen mit granitischem Material durchsetzt." In weiterer Entfernung vom vulkanischen Herd verlieren die Injektionen den Feldspat, „bis in den äußersten Kontaktzonen reiner Quarz an ihre Stelle getreten ist. Den feldspatreichen Injektionen der ‚Gneise' entsprechen die Quarzbänder und Quarzflammen der Phyllite." Nicht selten findet auch Resorption des schieferigen Materials durch die aplitischen Injektionen statt. In dem Auftreten derartiger Massen in weiter Entfernung vom intrusiven Herd erblickt Verf. einen Beweis für die „nach vielen Kilometern zählende" Mächtigkeit der kontaktmetamorphisch umgewandelten Schieferhülle in den Zentralalpen.

Eine zweite Gruppe bilden „Minette und Kersantit" (inkl. Vogesit und Spessartit), eine dritte Camptonit und Basalt, „die den Natrongesteinen entsprechenden Lamprophyre", unter deren gangförmigen Ausbildungen von Einsprenglingen Biotit und Hornblende, unter deren effusiven Typen Titanaugit vorwiegt. Glasreiche Entwicklungsformen der gangförmigen Gesteine (mit Biotit und Hornblende) sind die Monchiquite, Fourchite und Ouachite; Glasbasalt, Magmabasalt und die Basaltgläser enthalten neben Olivin fast nur Augit als Einsprengling.

Die Basalte sind gegenüber dem Trapp charakterisiert durch ihren Reichtum an Einschlüssen (ZIRKEL's Urausscheidungen), durch schlierenartige Bildungen oder stark verschweißte Gänge körniger leukokrater Gesteine, aufgebaut aus Nephelin oder Leucit mit titanhaltigem Augit und Titaneisen: Nephelinite und Leucitite (auch der größere Teil der Nephelin- und Leucitdolerite der älteren Literatur), durch ihre ungleichmäßige Verwitterung: kokkolithische Basalte oder Sonnenbrenner, und durch das Auftreten des Titanaugit in zwei Generationen, die

beide deutliche Kristallform besitzen. Strukturell sind die Basalte dadurch vor dem Trapp ausgezeichnet, daß in allen typischen Vorkommen das dunkle Mineral vor dem lichten zur Ausscheidung kommt.

Plagioklas, Nephelin, Leucit sind nur ausnahmsweise in größeren Individuen entwickelt, aber häufig in Mikrolithenform in der Grundmasse; Melilith ist gewöhnlich gut bestimmbar. Die durch das Auftreten dieser Minerale hervorgerufenen mineralogischen Unterschiede treten zurück gegenüber dem lamprophyrischen Charakter dieser Gruppe, die im wesentlichen den Basaltgesteinen im weitesten Sinne des Wortes nach Ausscheidung der ophitisch oder intersertal struierten Trappe und Melaphyre, der zu den Trachydoleriten und Phonolithen hinüberführenden Tephrite und der pegmatitähnlichen körnigen Schlieren von Nephelinit und Leucitit entspricht.

„Was man ohne weiteres nach der makroskopischen Bestimmung als echten Basalt bezeichnet, d. h. die schwarzen, gleichmäßig dichten, harten, splitterig brechenden Gesteine, in denen makroskopisch nur Körner und einzelne Putzen von Olivin sich abheben, das ist ziemlich sicher Basalt im hier gebrauchten Sinne. Wenn man auch nach der genaueren Untersuchung den Plagioklasbasalt von Nephelin-, Leucit-, Melilith- oder Glasbasalten, eventuell auch Basaniten trennen kann, so erscheint doch der Grundzug der Familie der Basalte nach der Abtrennung der oben charakterisierten, heterogenen Elemente als ein in hohem Grade einheitlicher“ (p. 167).

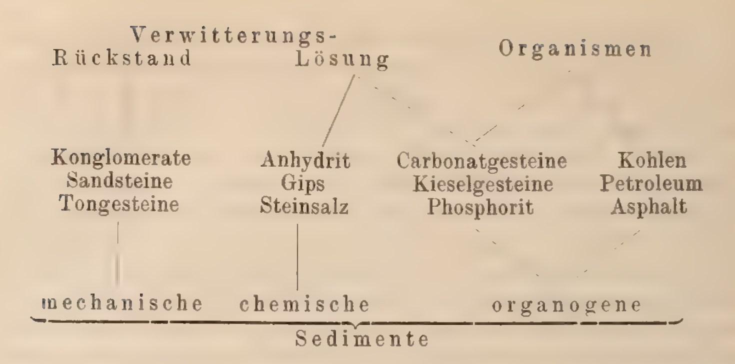
Während ältere Gesteine nur gangförmig als Camptonite und Monchiquite in der Gefolgschaft der Nephelinsyenite oder wenigstens in Verbindung mit aplitartigen Natrongesteinen auftreten, haben alle einigermaßen bedeutende Vorkommnisse von Basalt verhältnismäßig geringes geologisches Alter; doch sind auch diese tertiären Basalteruptionen oft von natronreichen Gesteinen (Phonolithen etc.) begleitet. Ergüsse von prätertiären Basalten sind noch nicht aufgefunden.

Der letzte Abschnitt: V. Feldspatfreie Gesteine. Peridotit und Pyroxenit, enthält auch die Besprechung der Serpentinisierung, die Verf. bekanntlich nicht durch Verwitterung erklärt, sondern auf postvulkanische Prozesse zurückführt, die fast ausschließlich nur Olivin zu Serpentin umwandeln.

Ein Anhang behandelt die vulkanischen Tuffe.

B. Die Sedimentgesteine (p. 189—288).

Von der Behandlung der Sedimentgesteine gibt folgendes Schema (p. 199) eine Vorstellung:



Von der oft angewendeten Einteilung der mechanischen Sedimente in alluviale, äolische und glaziale sieht Verf. ab: es „treten diese Unterschiede in der petrographischen Beschaffenheit der Gesteine meist sehr wenig hervor; es wird daher als Grundlage die letztere selbst gewählt“.

An die Besprechung der Tongesteine schließt sich eine Ausführung über die durch Kontaktmetamorphose und Piezokontaktmetamorphose aus ihnen hervorgehenden Gebilde; in einem Anhang zu den mechanischen Sedimenten werden die durch die gebirgsbildenden Prozesse aus ganzen Gesteinskomplexen entstandenen endogenen Breccien und die als Mylonite bezeichneten, weiter fortgeschrittenen, an Verwerfungen und Überschiebungen gebundenen Dislokations- oder Reibungsbreccien besprochen. Beispiele für die letzteren sind das lange für glazial gehaltene Buchbergkonglomerat im Ries, die Gänge von Glauch oder Glam im Andesitstock von Nagyág. Das letzte Stadium bilden „mehr oder minder gleichmäßig zerriebene, dichte, ‚gequälte‘ Gesteine, deren ursprüngliche Struktur völlig durch Zermahlung und Durcheinanderknetung der einzelnen Bestandteile verwischt ist, wie z. B. die Pfahlschiefer des Bayrischen Waldes oder die Gangtonschiefer im Harz“; die typische Knetstruktur zeigt der bekannte Lochseitenkalk, für den besonders auch das Fehlen einer Umkristallisation hervorgehoben wird.

Bei der Besprechung der Kohlen betont Verf. die Wichtigkeit der Diagenese für die Natur des sich aus dem Holz entwickelnden Kohlengesteins. Er bestreitet nicht, daß durch hohen Druck ein höheres Stadium der Carbonisierung eintritt; wenn aber auch „in lokaler Ausdehnung der nachträgliche Übergang von einer Stufe zur andern nicht zweifelhaft sein kann, so dürfte doch der Verkohlungsprozeß in der Hauptsache ausschließlich der Diagenese zuzuschreiben sein, nicht als ob sich etwa zwischen der carbonischen Periode und der Jetztzeit die äußeren Verhältnisse des Klimas irgend verändert hätten. Vielmehr wäre anzunehmen,

daß jene kleinsten Organismen, denen die Einleitung des Verkohlungsprozesses doch wohl zuzuschreiben ist, in den verschiedenen Epochen verschieden gewesen sind, und so ward das Holz des Carbons zu Steinkohle, jenes im Tertiär zu der minderwertigen Braunkohle" (p. 248).

Auch für die gemeinen Kalksteine wird die heutige Beschaffenheit in erster Linie als Ergebnis der Diagenese bezeichnet; unter den körnigen Kalken werden von den normalen Kontaktkalken und Kalksilikathornfelsen die durch Quarz, Albit, Glimmer, Chlorit etc. charakterisierten Bildungen der Piezokontaktmetamorphose unterschieden, deren schieferig ausgebildete Glieder gewöhnlich als Kalkglimmerschiefer bezeichnet werden. Als Wirkung des Druckes wird auch hier normal nur Zertrümmerung anerkannt; wenn Verbiegungen erkennen lassen, daß der Druck auf schon umkristallisiertes Gestein eingewirkt hat, wird angenommen, daß dieses noch von den Agentien der Kontaktmetamorphose durchtränkt war. Dynamometamorphe Entstehung von Marmor aus Kalk wird völlig abgelehnt; für die zentralalpinen Marmore wird auf die sie durchsetzenden Pegmatite, für den Urkalk des Fichtelgebirges auf die turmalinreichen Aplite, für die des Bayrischen Waldes auf den Pegmatit mit Porzellanspat hingewiesen und für das Marmorgebirge der Apuanischen Alpen zwar zugegeben, daß ein Eruptivgestein als Agens nicht nachweisbar ist, aber doch die Annahme als nicht unwahrscheinlich ausgesprochen, „daß die Marmorlagerstätten der Apuanischen Alpen den äußeren Zonen der Einwirkung eines in der Tiefe ruhenden Granitlakkolithen angehören, eine Annahme, welche viel eher als jede dynamometamorphe Theorie den Erscheinungen gerecht wird".

C. Die kristallinischen Schiefer (p. 288—320).

Für die allgemeinen Verhältnisse der kristallinen Schiefer verweist Verf. auf den entsprechenden Abschnitt seiner Allgemeinen Gesteinskunde (dies. Centralbl. 1904. 248—250); „als Definition des Begriffs, wie er heute für die Geologie besteht, läßt sich am ehesten folgende aufstellen: Als kristallinische Schiefer bezeichnet man Sedimente und Eruptivgesteine oder die Vermischung beider, wenn in denselben entweder eine von dem allgemein anerkannten Habitus eines Sediments oder Eruptivgesteins abweichende Struktur oder eine eigenartige mineralische Zusammensetzung beobachtet wird, oder das betreffende Vorkommnis zwischen Gesteinsreihen lagert, in denen einzelne Glieder eine dieser ungewöhnlichen Eigenschaften haben" (p. 288).

In den meisten Gneisgebieten (deutsches Mittelgebirge, Skandinavien, Frankreich etc.) erscheint die untere Gneisformation

verhältnismäßig einheitlich und besteht aus richtungslos körnigen, fluidalen oder schlierigen Tiefengesteinen (bojischer Gneis des Bayrischen Waldes); es folgt als oberer Gneis das „hineingeblätterte Schieferdach", eine Hülle von injizierten Schiefern, sehr abwechslungsreich durch Typenvermischung eruptiven und sedimentären Materials, intensivste Kontaktmetamorphose und weitestgehende postvulkanische Tätigkeit, um so abwechslungsreicher, je verschiedenartiger die durchbrochenen Gesteine zusammengesetzt waren (hercynischer Gneis im Bayrischen Wald). In weiterer Entfernung tritt die Granitisierung zurück: es entsteht die Glimmerschieferformation; die Glimmerschiefer zeigen makroskopisch wie mikroskopisch die Struktur der Kontaktgesteine, sind häufig reich an typischen Kontaktmineralien und ihre Quarzlagen entsprechen oft den aplitischen Injektionsadern der Gneise, d. h. sie stellen „in zahlreichen Fällen einen dem Gestein erst später zugeführten Bestandteil dar". Schließlich folgen die weniger stark umgewandelten Gesteine der Phyllitformation; die linsenförmigen und schlierenartigen Quarzpartien der Phyllite „erkennt man auf den ersten Blick als sekundäre Injektionen, äquivalent den aplitischen Injektionen der höher kristallinischen Schiefer". Hier fehlen in der Hauptsache die mannigfachen Produkte der postvulkanischen Tätigkeit „und während die von dem Eruptivgestein zerrissenen und aufgeblätterten Schiefer weitestgehende Faltungen zeigen, verlieren sich diese jetzt mehr und mehr, und an ihre Stelle tritt die für die Glanzschiefer so besonders charakteristische Fältelung".

Einen zweiten Typus stellen die alpinen Vorkommen dar: hier hat der Gneis die durch Piezokristallisation erklärten Eigenschaften des Zentralgneises und die auf ihn folgende Schieferhülle ist ungemein wechselnd zusammengesetzt, da hier sehr verschiedenalterige Schichten von dem Granit umgewandelt werden, während in den Mittelgebirgen wesentlich alte Sedimente, speziell sehr gleichmäßige Tonschiefer mit nicht sehr mächtigen Einlagerungen vom Granit verändert wurden.

Die Einteilung der kristallinen Schiefer schließt sich an die übliche mineralogische an; es soll daher hier nur noch die vom Verf. für wichtige Typen angenommene Genese kurz besprochen werden.

Neben den herrschenden Orthogneisen erkennt Verf. auch Paragneise (Pelitgneis oder Sedimentgneis) an, doch stellt er die weitaus meisten der hierfür angesehenen Bildungen unter die granitischen Schiefer.

Neben herrschenden Parasericitschiefern betrachtet er die Sericitgesteine des Taunus und die Windgälleporphyre als primäre, durch Piezokristallisation abweichende Eruptivgesteine; für ähnliche Gebilde (Rofnagneis, Besimaudit etc.) gibt er zwar

eine Einwirkung des Gebirgsdrucks auf ursprünglich normale Quarzporphyre zu, schreibt aber die Mineralumbildung vom Zentralgranit ausgehenden, in die zertrümmerten Gesteine eindringenden Lösungen zu, so daß er die Gesteine als piezokontaktmetamorph anspricht.

„Unter den Eklogiten, Amphiboliten, Chlorit- und Grünschiefern stehen den häufigeren, eruptiven seltenere, echt sedimentäre Bildungen gegenüber, die wohl in der Hauptsache den Charakter von Tuffen an sich tragen."

Die Gruppe des kristallinischen Quarzits bilden neben den Paraquarziten die viel weiter verbreiteten Orthoquarzite, die sich durch das lokale Vorkommen von Turmalin, Muscovit etc. als die äußersten Ausläufer der Pegmatite und Aplite charakterisieren und in schmalen Lagen wie in mächtigen Massen (Pfahl im Bayrischen Wald) sowohl in den kristallinen Schiefern wie in den Sedimentformationen auftreten.

Ein ausführliches Register erleichtert die Benutzung des Buches, dem die zahlreichen, vorzüglich ausgewählten und sehr gut wiedergegebenen, größtenteils neuen Abbildungen zu besonderem Schmucke gereichen.

In dem Vorwort wendet sich Verf. gegen den von Anhängern „der heute herrschenden Schule" erhobenen Vorwurf, in der „Allgemeinen Gesteinskunde" einseitige Anschauungen vertreten zu haben. Ref. weiß nicht, inwieweit Verf. diese oder eine ähnliche Ansicht aus dem Bericht in diesem Centralblatt herausgelesen hat — wenn Verf. an Stelle der herrschenden Anschauungen teils neue, teils bisher nicht angenommene Lehren setzen will, so ist eine gewisse Einseitigkeit ebensowenig zu vermeiden, wie die sogen. „polemische" Seite der Darstellung und ein Feststellen dieser Tatsache ist in keiner Weise ein Vorwurf. Darüber, ob ein Lehrbuch der geeignete Platz für ein derartiges Unternehmen ist, kann man verschiedener Ansicht sein; man kann sogar — und das ist die Ansicht des Ref. — im allgemeinen diese Frage verneinen, ohne doch das vorliegende Werk deshalb „als ungeeignet für die Einführung der studierenden Jugend" erklären zu müssen, sondern kann ihm im Gegenteil wegen seiner vielen Anregungen und seiner fesselnden Darstellung weite Verbreitung wünschen.

In diesem Urteil über das vorliegende Buch macht den Ref. auch der sehr bestimmte und den Vertretern anderer Anschauungen gegenüber oft unnötig scharfe Ton nicht wankend — schließlich muß sich jeder Schüler seine Überzeugung selbst bilden und für diejenigen, welche über das jurare in verba magistri nicht hinauskommen, ist es gleichgültig, welche Anschauung sie „lernen".

Einspruch in bestimmtester Form muß jedoch hier wie bei der Besprechung der Allgemeinen Gesteinskunde gegen die Darstellung der Lehre von der Dynamometamorphose erhoben werden. Zunächst wird in der Allgemeinen Gesteinskunde die Mitwirkung des überhitzten Wassers, des nach Ansicht der „Dynamometamorphiker“ stärksten Agens der Gesteinsumwandlung durch Gebirgsdruck, als in ihrem Sinne unerheblich für die Dynamometamorphose bezeichnet; in der Speziellen Gesteinskunde findet sich mit Bezug auf sie der beleidigende Satz: „es ist eine Verschleierung der Tatsachen, wenn man versucht, durch ein großes Aufgebot von neuen Namen das früher an anderen Bildungen Erkannte zu etwas durchaus Neuem zu stempeln“ (p. 12). Wie wenig objektiv Verf. seinerseits der Lehre von der Dynamometamorphose, wie sie wirklich lautet, auch in diesem Werke gegenübersteht, sollen folgende Beispiele zeigen.

Der unbestreitbaren und vom Verf. auch nicht bestrittenen Tatsache, daß im Verrucano von Glarus und Graubünden, weit von jedem Tiefengestein entfernt, typische Sedimente durch weitgehende Metamorphosen verändert und typische Konglomerate oft augengneisähnlich werden, soll durch folgenden, in der Ausdrucksweise des Verf.'s wohl als „verschleiernd“ zu bezeichnenden Satz ihre Beweiskraft für Dynamometamorphose genommen werden, ohne daß auch nur der Versuch einer anderen Deutung an die Stelle gesetzt wird: „Die geologischen Verhältnisse, unter welchen er sich findet, berechtigen aber keineswegs zu solchen Schlüssen, zumal der Name heutzutage hauptsächlich als geologischer Horizont aufgefaßt und unter demselben neben den ursprünglichen Konglomeraten alles mögliche durcheinander geworfen wird, so daß auch Sandsteine und Tonschiefer, ja selbst primäre, rein kristallinische Gesteine dazu gerechnet werden“ (p. 230).

Zur Begründung des gegen die Lehre von der Dynamometamorphose, speziell gegen die Becke'sche Richtung erhobenen Vorwurfs, daß sie versucht, im Gegensatz zur Geologie „aus dem gesamten Komplex der kristallinischen Schiefer jene Bildungen herauszulösen, in deren Struktur oder mineralischer Zusammensetzung eben die Anzeichen ‚geodynamischer Phänomene‘ erkannt werden können“, während sie die anderen geologisch gleichwertigen aus der Gruppe der kristallinen Schiefer ausschließt, müßte doch des näheren dargelegt werden, was die Dynamometamorphiker mit diesem großen Rest anfangen; diese Forderung ist um so mehr berechtigt, als Verf. für seine Gruppe der kristallinen Schiefer ja ganz verschiedene Entstehung zugibt und für eine Petrographie das genetische Moment zweifellos eine größere Rolle spielt und spielen muß, als der — wie die Erfahrung gelehrt hat, überaus schwankende und geologisch gar nicht zu definierende — „geologische“ Begriff: Kristalline Schiefer.

Im Wesen der Lehre von der Dynamometamorphose im weiteren Sinne (inklusive Belastungsmetamorphose) liegt ferner die Betonung der Wesensgleichheit dieses Vorgangs zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten; im Gegensatz hierzu war Verf. auf Grund von Spezialuntersuchungen und theoretischen Erwägungen für die alpinen Vorkommen zur Erklärung durch Piezokristallisation und Piezokontaktmetamorphose gelangt. Dieser Unterschied wird in der „Speziellen Gesteinskunde" beibehalten, wie auch das Referat an verschiedenen Stellen erkennen läßt; trotzdem macht Verf. den Anhängern der Dynamometamorphose den Vorwurf (p. 297): „Die Sonderstellung, welche von jener Seite speziell den alpinen Vorkommnissen eingeräumt wird, erscheint in der Natur der Sache nicht begründet, wenn auch im äußeren Habitus der Gesteine, wie in der mineralischen Zusammensetzung mannigfache Unterschiede vorhanden sein mögen." (!)

Das Wort, das Verf. seinem Werke vorangestellt hat: *πάντα ῥεῖ* gilt für kein Gebiet in höherem Grade als für die kristallinen Schiefer. Aus dem Flusse der Theorien und Erklärungen auftauchende neue oder abweichende Anschauungen, die, wie es beim Verf. der Fall ist, auf ernsten eigenen Studien beruhen und temperamentvoll vertreten werden, sind der Entwicklung dieses schwierigsten Problems förderlich, da sie es in einer neuen oder bisher weniger beachteten Beleuchtung zeigen; sie sind daher auch von denjenigen mit Freude zu begrüßen, die sich diesen Anschauungen nicht anschließen können. In gleicher Weise hat aber jede andere Richtung Anspruch darauf, daß ihre Überzeugung gleichfalls als ehrlich erworben geachtet und ihre Lehre nicht in einer Beleuchtung dargestellt wird, die zu Mißdeutungen Veranlassung geben kann. **Milch.**

C. Doelter: Physikalisch-chemische Mineralogie. 272 p. 66 Abbild. im Text. Verlag v. Joh. A. Barth. Leipzig 1905.

Das vorliegende Werk bildet einen Band des von G. Bredig herausgegebenen Handbuchs der angewandten physikalischen Chemie. Dementsprechend ist der Stoff nicht wie in einem Lehrbuch behandelt worden, die Bekanntschaft mit den Lehren der physikalischen Chemie, soweit sie sich auf Kristalle und Mineralien bezieht, wird vielmehr vorausgesetzt und nur die Ergebnisse der Untersuchungen werden mitgeteilt, wobei auf die noch bestehenden großen Lücken in unserem Wissen hingewiesen wird. Sehr richtig ist das, was im Vorwort gesagt wird: „Die Hauptanwendung physikalisch-chemischer Methoden auf Mineralogie und Petrographie wird weniger darin liegen, letztere in ein exakteres Gewand zu kleiden als in der Beeinflussung der Forschungsmethode. Die

physikalische Chemie wird uns die Richtung anzugeben haben, in welcher wir nutzbringend weiter arbeiten können, sie wird namentlich dem Experimente zu Hilfe kommen und uns zeigen, welchen Weg wir dabei einzuschlagen haben. Waren doch viele Experimente von geringem Nutzen, weil sie mehr durch Zufall entstanden und der leitenden theoretischen Gesichtspunkte entbehrten. Jetzt zeigt uns die physikalisch-chemische Methode den Weg und sie wird in unseren Ansichten, namentlich bezüglich der Minerogenese einen großen Umschwung herbeiführen.“ Hier wird das betont, was den Hauptwert des Werkes ausmacht, die Zusammenstellung der Arbeiten und Methoden über künsliche Mineralbildung, für deren Bereicherung der Verfasser durch seine zahlreichen Arbeiten die wertvollsten Beiträge geliefert hat.

Der Inhalt des Werkes ist in folgende Kapitel gegliedert: 1. Der feste Zustand. 2. Fließende Kristalle. 3. Größe des Kristallmoleküls. 4. Polymorphie. 5. Isomorphie. 6. Morphotropie. 7. Zusammenhang zwischen Kristallform und chemischer Zusammensetzung. 8. Beziehungen zwischen Härte und chemischer Zusammensetzung der Mineralien. 9. Schmelzpunkte und Schmelzwärmen der gesteinsbildenden Mineralien. 10. Die Natur der Silikatschmelzen. 11. Kristallisationsgeschwindigkeit. 12. Das Verhalten geschmolzener Silikate. Die Silikatschmelzlösungen. 13. Die Differentiation vom physikalisch-chemischen Standpunkt. 14. Das vulkanische Magma. 15. Bildung der kristallinen Schiefer. Umbildung von Sedimenten durch Pressung. 16. Sublimation. 17. Zeolithe und Hydrate. 18. Wässerige Lösungen. 19. Wachstum der Kristalle. 20. Lösungen von Mineralien in der Natur. 21. Löslichkeit und Bildung der Mineralien.

Kapitel 1—8 nehmen 98 Seiten ein, die anderen, deren Inhalt mit Minerogenese in Beziehung steht, den großen übrigen Teil des Textes. In einem Nachtrag werden die seit Abschluß des Manuskriptes erschienenen Werke und Abhandlungen noch kurz berücksichtigt.

In den Kapiteln wird der Stoff weiter gegliedert und in jedem Abschnitt werden die Ergebnisse der einzelnen Arbeiten der Reihe nach angeführt; der Verf. verhält sich hierbei meist referierend, nur in den Kapiteln über Minerogenese hält er mit seiner Ansicht und Mitteilung der Methoden und Resultate seiner und seiner Schüler Untersuchungen nicht zurück und gerade dieses verleiht dem Werke seinen besonderen Wert. Jeder, der über Mineralbildung arbeiten will, wird aus diesem Werke Belehrung schöpfen, ich verweise besonders auf die Kapitel über die Mineralbildung aus Schmelzfluß. Hier dürften sich physikalische Chemiker und Mineralogen vereinigen, um das schwierige Problem der Silikatbildung der Lösung näher zu bringen. Der Aufklärungsdienst hat bereits begonnen und der Verf. ist einer der berufenen Führer.

R. Brauns.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Hatch, F. H. and **Corstorphine**, G. S.: A Description of the Big Diamond recently found in the Premier Mine, Transvaal.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **2**. **1905**. 170—172. Taf. 7 u. 8.

Johnsen, A. und **Mügge**, O.: Verbesserungen am HARADA'schen Trennungsapparat.
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 152—153.

Kämmerer, P.: Über die Reflexion und Brechung des Lichtes an inaktiven durchsichtigen Kristallplatten.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XX. **1905**. 159—320. 44 Fig.

Kretschmer, F.: Neue Mineralien vom Eisenerzbergbau Gobitschau nächst Sternberg (Mähren).
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 195—204.

Loewinson-Lessing, F.: Optische Untersuchung der Mineralien unter dem Mikroskop. (Russisch.)
In: russische Übersetzung der Praktischen Geologie von KEILHACK. Moskau **1903**. 69 p. 92 Fig. 1 Taf.

Moissan, H.: Nouvelles recherches sur la reproduction du diamant.
Ann. d. Chimie et de phys. (8.) **5**. Juni **1905**. 174—207. Mit 12 Textfig.

Morozewicz, J.: Über gewisse Unzulässigkeiten in der Experimentalmethodik.
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 148—151.

Ordoñez, Ezequiel: El mineral de Angangueo.
Parergones del Instituto geologico de Mexico. **1**. No. 3. **1904**. 59—74. Mit 1 K.

Osthoff, A.: Über die Reflexion und Brechung des Lichtes an Zwillingsebenen vollkommen durchsichtiger, inaktiver, einachsiger Kristalle.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XX. **1905**. 1—122. 50 Fig.

Roccati, A.: Edenite delle Alpi Marittime.
Rivista di mineralogia e cristallografia italiana. **32**. **1905**.

Santini de Riols: Les pierres magiques.
Histoire complète des pierres précieuses, leur origines, vertus et facultés, leur puissance occulte etc. Paris **1904**.

Schwantke, A.: Die Mandelausfüllung im zeolithführenden Anamesit von Ober-Widdersheim.
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 142—144. 2 Fig.

Verneuil, A.: Mémoire sur la reproduction artificielle des rubis.
An. chimie et physique. **1904**. 30 p. Mit 6 Fig.

Vesterberg, Alb.: Chemische Studien über Dolomit und Magnesit.
Bull. geol. institution University Upsala. **6**. 1902—03. No. 11. 12. Upsala **1905**. 254—256.

Villarello, Juan D.: Analísis y classificacion de un granate procedente del Mineral de Pihuama, Jalisco.
Parergones del instituto geologico de Mexico. **1**. No. 3. **1904**. 75—80.

Wallenström, A.: En ny typ neptunitkristaller.
Geol. Fören. **1905**. No. 233. 149—152.

Weyberg, Z.: Über die Wirkung von Baryumchlorid und Strontiumchlorid auf Kaolin bei hoher Temperatur.
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 138—142.

Petrographie. Lagerstätten.

Bauer, L.: Das Goldvorkommen von Tang Kogae in Korea.
Zeitschr. prakt. Geol. **1905**. 69—70.

Beck, R.: Über einige Kieslagerstätten im sächsischen Erzgebirge.
Zeitschr. prakt. Geol. **1905**. 12—22.

Ermisch, K.: Neue Untersuchungen B. Lotti's auf Elba: Silberhaltige Bleierze bei Rosseto.
Zeitschr. prakt. Geol. **1905**. 141—145.

Friz, W.: Die nutzbaren Lagerstätten im Gebiete der sibirischen Eisenbahnlinie.
Zeitschr. prakt. Geol. **1905**. 55—64.

Hezner, L.: Über einige in schweizerischen Pfahlbauten gefundene Steinwerkzeuge.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XX. **1905**. 133—148.

Holmquist, P. J.: Loftahammar bladet och urbergsproblemen.
Geol. Fören. **1905**. No. 235. 237—253.

Högbom, A. G.: Zur Petrographie der Kleinen Antillen.
Bull. geol. institution University Upsala. **6**. 1902—03. No. 11. 12. Upsala **1905**. 214—233. Mit 2 Taf.

Kemp, J. F.: Die Lagerstätten titanhaltigen Eisenerzes im Laramie Range, Wyoming.
Zeitschr. prakt. Geol. **1905**. 71—80.

Köbrich: Magnetische Erscheinungen an Gesteinen des Vogelsberges, insbesondere an Bauxiten.
Zeitschr. prakt. Geol. **1905**. 23—37.

Lawson, A. C.: The orbicular gabbro at Dehesa, San Diego Co., Cal.
Bull. Dep. Geol. Univ. Calif. **1904**. 14 p. Mit 1 Taf.

Loredo, J. A.: Estadistica Minera del Peru en 1903.
Bol. d. Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru. No. 14. **1904**. 45 p.

Mann, O.: Zur Kenntnis erzgebirgischer Zinnerzlagerstätten. I. Die Zinnerzlagerstätten von Gottesberg und Brunndöbra bei Klingenthal i. S.
Abh. Ges. Isis. **1904**. 61—73.

Merill, G. P.: Treatise on Rocks, Rock weathering and Soils.
London **1905**.

Merensky, H.: Die goldführenden Erzvorkommen der Murchison Range im nordöstlichen Transvaal.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 258—261. Mit 1 Textfig.

Michel, L.: Sur les mines de La Lucette (Mayenne).
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 79. 80.

Monke, A. und **Beyschlag**, F.: Über das Vorkommen des Erdöls.
Zeitschr. prakt. Geol. **1905**. 1—4. 65—68.

Münster, H.: Die Brauneisenlagerstätten des Seen- und Ohmthals am Nordrand des Vogelsgebirges.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 242—258. Mit 8 Textfig.

Nordenskjöld, Otto: Petrographische Untersuchungen aus dem westantarktischen Gebiete.
Bull. geol. institution University Upsala. **6**. 1902—03. No. 11. 12. Upsala **1905**. 234—246. Mit 1 Taf.

Ochsenius, C.: Übereinstimmung der geologischen und chemischen Bildungsverhältnisse in unseren Kalilagern.
Zeitschr. prakt. Geol. **1905**. 167—178.

Ramann, E.: Bodenkunde.
2. Aufl. 431 p. 8⁰. Berlin **1905**. J. Springer.

Romberg, J.: Berichtigung.
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 185—186.

Romeu, de: Les roches filoniennes basiques de la région de l'Arbizon (Hautes-Pyrénées).
Bull. soc. franç. de min. **27**. **1904**. 87—96.

Rzehak, A.: Petroleumvorkommen im mährisch-ungarischen Grenzgebirge.
Zeitschr. prakt. Geol. **1905**. 5—11.

Schwarz, E. H. L.: The rocks of Tristan d'Acunha, brought by H. M. S. „Odin", 1904, with their bearing on the question of the permanence of Ocean basins.
Transact. South. Afric. Philos. Soc. **16**. Part I. **1905**. 51 p.

Sjögrön, H.: Inneslutningar i en gångkvartz från Salangen i Norge.
Geol. Fören. **1905**. No. 233. 113—116. t. 1.

Skeats, E. W.: On the Chemical and mineralogical Evidence as to the Origin of the Dolomites of Southern Tyrol.
Quart. Journ. Geol. Soc. **61. 1905.** 97—141. Taf. 10—14.

Spring, R.: Einige Beobachtungen in den Platinwäschereien von Nischnij-Tagilsk.
Zeitschr. prakt. Geol. **1905.** 49—54.

Spring, R.: Zur Kenntnis der Erzlagerstätten von Smejinogorsk (Schlangenberg) und Umgebung im Altai.
Zeitschr. prakt. Geol. **1905.** 135—140.

Venturo, Pedro C.: Los Yacimientos de Fierro de Tambo Grande.
Bol. d. Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru. No. 8. **1904.** 37 p. Mit 6 Taf.

Viebig, N.: Die Silberwismutgänge von Johanngeorgenstadt im Erzgebirge.
Zeitschr. prakt. Geol. **1905.** 89—115.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Baren, J. van: De morphologische bouw van het Veluwelandschap van Doorwerth tot Dieren.
Tijdschrift voor Geschiedenis, Landen Volkenkunde. Groningen **1905.** 5 p.

Favre, J. A.: Observations sur les glaciers du massif de la Vanoise, pendant l'été de 1903. Commission française des glaciers.
Annuaire du Club alpin français 1903. Paris **1904.** 47 p. Mit Abb.

Fuchs, Th.: Über Pteropoden- und Globigerinenschlamm in Lagunen von Koralleninseln.
Verh. geol. Reichsanst. **1905.** 169—171.

Grenander, S.: Les variations annuelles de la température dans les lacs suedois.
Bull. geol. institution University Upsala. **6.** 1902—03. No. 11. 12. Upsala **1905.** 169—171.

Hobbs, W. H.: Examples of joint-controlled drainage from Wisconsin and New York.
Journn. of Geol. **13. 1905.** 363—374.

Hofman-Bang, O.: Studien über schwedische Fluß- und Quellwässer.
Bull. geol. institution University Upsala. **6.** 1902—03. No. 11. 12. Upsala **1905.** 101—159.

Hunt, A. R.: Geological physics of the shallow seas.
Geol. Mag. **1905.** No. 493. 321—325.

Johansson, H. E.: Om de eutektiska blandningarnas sammansättning.
Geol. Fören. **1905.** No. 233. 119—148.

Knebel, Walther v.: Vergleichende Studien über die vulkanischen Phänomene im Gebiete des Tafeljura.
Sitzungsber. Phys.-med. Soz. Erlangen. **1903.** 189—210.

Knebel, Walther v.: Basaltmaare im Taunus.
Sitzungsber. Phys.-med. Soz. Erlangen. **1903**. 213—230.

Koch, A.: Gedenkrede über Prof. Dr. Moriz Staub.
Földt. Közl. **35**. 17 p. Mit Literaturverzeichnis. **1905**.

Koenen, A. v.: Über Wirkungen des Gebirgsdruckes im Untergrunde in tiefen Salzbergwerken.
Zeitschr. prakt. Geol. **1905**. 157—166.

Linstow, O. v.: Die Grundwasserverhältnisse zwischen Mulde und Elbe südlich Dessau und die praktische Bedeutung derartiger Untersuchungen.
Zeitschr. prakt. Geol. **1905**. Heft 4. 121—134.

Lorenzo, G. de: L'attività vulcanica nei Campi Flegrei.
Rendic. Accad. d. sc. fis. e mat. Napoli. (3.) **10**. fasc. 5—7. **1904**. 203—222.

Rathsburg, A.: Geomorphologie des Flöhagebietes im Erzgebirge.
Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. **15**. Stuttgart **1904**. 347—541. 3 K.

Rinne, F.: Art und Ziel des Unterrichts in Mineralogie und Geologie an den technischen Hochschulen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 193—206. Mit 20 Textfig.

Sapper, K.: Ein neuer Vulkanausbruch in Mittelamerika.
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 172—175.

Spezia, Giorgio: Il dinamometamorfismo e la minerogenesi.
Atti R. Accad. d. scienze Torino. **40**. Mai **1905**. 18 p. Mit 1 Taf.

Stolpe, Per.: Beobachtungen in Upsala bei dem Erdbeben am 23. Oktober 1904.
Bull. geol. institution University Upsala. **6**. 1902—03. No. 11. 12. Upsala **1905**. 200—213.

Volz, W.: Die Insel Pulo Laut bei SO.-Borneo als Beispiel einer Hebung durch einen Massenerguß.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XX. **1905**. 354—364. 4 Fig.

Volz, W.: Der Vulkan Papandajan in West-Java.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XX. **1905**. 123—132. Taf. 1—3. 2 Fig.

Wollemann, A.: Bedeutung und Aussprache der wichtigsten schulgeographischen Namen. (Berücksichtigt sind auch eine Anzahl geologischer Namen.)
Braunschweig **1905**. 68 p.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ammon, L. v.: Die Bahnaufschlüsse bei Fünfstetten am Ries und an anderen Punkten der Donauwörth-Treuchtlinger Linie.
Geognost. Jahreshefte 1903. 16. Jahrg. München **1904**. 145—184. 16 Fig.

Arbenz, P.: Geologische Untersuchung des Frohnalpstockgebietes (Kanton Schwyz).
Beitr. z. Geol. Karte der Schweiz. N. F. 18. Lief. **1905.** 9 u. 82 p. 1 K. 1 Taf. 28 Fig.

Collet, L. W.: Etude géologique de la Chaîne Tour Saillère-Pic de Tanneverge.
Matér. Carte géol. de la Suisse. Nouv. Sér. 19. livr. **1904.** 4 u. 32 p. 1 K. 3 Taf.

Dacqué, E.: Beiträge zur Geologie des Somalilandes. 2. Teil: Oberer Jura.
Beitr. z. Paläont. u. Geol. Öster.-Ung. u. des Orients. **17. 1905.** 119—159. Taf. 14—18.

Fraas, E.: Geologische Streifzüge in den galizischen Karpathen und der Tatra.
Jahresh. Ver. f. Naturk. Württemb. LXXIV—LXXVIII. **1905.**

Fuchs, Th.: Über ein neues Analogon der Fauna des Badener Tegels.
Verh. geol. Reichsanst. **1905.** 203—206.

Gavelin, A.: Till frågan om berggrunden på geologiska Kartbladet Loftahammar.
Geol. Fören. **1905.** No. 234. 190—216.

Hatch, F. H. und **Corstorphine**, G. S.: The Geology of the Bezuidenhout Valley and the district east of Johannesburg.
Transact. Geol. Soc. S. Africa. **7.** Part II. **1904.** 97—109. 3 Taf.

Högbom, A. G.: Studien in nordschwedischen Drumlinslandschaften.
Bull. geol. institution University Upsala. **6.** 1902—03. No. 11. 12. Upsala **1905.** 175—199. Mit 2 Taf.

Holmquist, P. J.: Behandlingen of berggrunden i „Geologiska Kartbladet Loftahammar".
Geol. Fören. **1905.** No. 233. 153.

Kerner, F.: Gliederung der Sinjaner Neogenformation.
Verh. geol. Reichsanst. **1905.** 127—165.

Richardson, L.: The rhaetic rocks of Monmouthshire.
Quart. Journ. **1905. 61.** 374—384. Pl. XXXII.

Kilian, W. et **Guébhard**, A.: Étude paléontologique et stratigraphique du système jurassique dans les préalpes maritimes.
Bull. soc. géol. France. (4.) **2.** 737—828. 3 Taf. **1905.**

Klose, H.: Beitrag zur Kenntnis des Geröllmaterials in den Miocänablagerungen Norddeutschlands.
Mitt. naturwiss. Ver. f. Neuvorpommern und Rügen. 30. Jahrg. (für 1904). 1—16. Greifswald **1905.**

Kranz, W.: Geologische Geschichte der weiteren Umgebung von Ulm a. Donau.
Jahresh. Ver. f. Naturk. Württemb. 176—203. Stuttgart **1905.**

Munthe, H.: Om ett fynd af Kvartär myskoxe vid Nol, NNO. om Göteborg.
Geol. Fören. **1905**. No. 234. 173—189.

Noetling, Fr.: Die asiatische Trias. Lethaea geognostica. II. Teil. 1. Trias. 2. Lieferung. Mit 25 Taf. Stuttgart **1905**.

Noetling, F.: Vorläufige Mitteilung über die Entwickelung und die Gliederung der Tertiärformation im westlichen Sind (Indien).
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 129—137. 161—172. 3 Fig.

Ohnesorg, Th.: Die vorderen Kühetaier Berge (Hochedergruppe).
Verh. geol. Reichsanst. **1905**. 175—182.

Pannekoek, J. J.: Geologische Aufnahme der Umgebung von Seelisberg am Vierwaldstättersee.
Beitrag z. Geol. Karte der Schweiz. N. F. 17. Lief. **1905**. 25 p. 1 K. 8 Fig.

Bate, D. M. A.: Four and a half Month in Crete in search of Pleistocene Mammalian Remains.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **2**. **1905**. 193—202. Taf. 9 u. 10.

Stolley, E.: Über zwei neue Faunen des norddeutschen Gaults.
14. Jahresber. Ver. f. Naturw. Braunschweig **1905**. 4 p.

Stolley, E.: Zur Kenntnis der nordwestdeutschen oberen Kreide.
14. Jahresber. Ver. f. Naturw. Braunschweig **1905**. 11 p.

Tornquist, A.: Beiträge zur Geologie der westlichen Mittelmeerländer.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XX. **1905**. 149—158. Taf. 4.

Wiman, Karl: Studien über das nordbaltische Silurgebiet. I.
Bull. geol. institution University Upsala. **6**. 1902—03. No. 11. 12. Upsala **1905**. 12—76. Mit 2 K. u. 4 Taf.

Paläontologie.

Bayer, F.: Neue Fische und Reptilien aus der böhmischen Kreideformation.
Prag **1905**. 94 p. 9 Taf.

Blanckenhorn, M.: Das relative Alter der norddeutschen Eolithenlager.
Zeitschr. f. Ethnologie. **1905**. Heft 2/3. 284—293.

Blanckenhorn, M.: Über die Steinzeit und die Feuersteinartefakte in Syrien-Palästina.
Zeitschr. f. Ethnol. Heft 2/3. **1905**. 447—468.

Branco, W.: Die fraglichen fossilen menschlichen Fußspuren im Sandsteine von Warnambool, Victoria und andere angebliche Spuren des fossilen Menschen in Australien.
Zeitschr. f. Ethnologie. **1905**. 162—172.

Brückmann, R.: Die Foraminiferen des litauisch-kurischen Jura.
Schriften d. physik.-ökon. Gesellsch. Königsberg Pr. **45**. 1904. 36 p. 4 Taf. **1905**.

Buckman, S. S.: On certain Genera and Species of Lytoceratidae. Quart. Journ. Geol. Soc. **61. 1905.** 142—154. Taf. 15 u. 16. 9 Fig.

Eastman, Ch. R.: Les Types de poissons fossiles du Monte-Bolca au Museum d'histoire natur. de Paris.
Mém. Soc. géol. France. Paléontologie. **13. 1905.** 31 p. 5 Taf.

Fuchs, Th.: Die neueren Untersuchungen über die Natur der Coccolithen.
Verh. geol. Reichsanst. **1905.** 172—174.

Fuchs, Th.: Über einen Versuch, die problematische Gattung *Palaeodictyum* auf mechanischem Wege künstlich herzustellen. Verh. geol. Reichsanst. **1905.** 198—203.

Huene, F. v.: Pelycosaurier im deutschen Muschelkalk.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XX. **1905.** 321—353. Taf. 5—7. 47 Fig.

Jaekel, O.: Über den Schädelbau der Nothosauriden.
Sitzungsber. Gesellsch. naturf. Freunde. **1905.** 60—84.

Jaekel, O.: Über einen Pentacriniden der deutschen Kreide.
Sitzungsber. Gesellsch. naturf. Freunde. **1905.** 191—196. 1 Taf.

Jensen, A. S.: On fish-otoliths in the bottom-deposits 1. Otoliths of the *Gadus*-species deposited in the polar deep.
Meddelelser fra Kommissionen for havundersögelser. Serie: Fiskeri. **1.** No. 7. **1905.** 4^0. Kopenhagen. 14 p.

Lambe, L. M.: Progress of Vertebrate Palaeontology in Canada. Trans. R. Soc. Canada Sec. Ser. **10. 1904.** 13—56.

Matthew, W. D.: Notice of two new genera of Mammals from the Oligocene of South Dacota.
Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. **21.** 21—26.

Merriam, J. C.: A primitive Ichthyosaurian limb from the Middle Triassic of Nevada.
Univ. California. Bull. Geology. **4.** No. 2. 33—38. t. V. **1905.**

Mjöberg, E.: Über eine schwedische interglaziale *Gyrinus*-Spezies. Geol. Fören. **1905.** No. 235. 233—236.

Nathorst, A. G.: Die oberdevonische Flora des Ellesmere-Landes. Rep. Sec. Norweg. Arctic Exped. in the Fram. 1898/1902. No. 1. Kristiania **1904.** 22 p. 7 Taf.

Newton, R. B.: Marine fossils in limestone nodules of the Mekran beach.
Geol. Mag. **1905.** No. 493. 293—302. t. XVI, XVII.

Newton, R. B.: The Tertiary Fossils of Somaliland, as represented in the British Museum (Natural History).
Quart. Journ. Geol. Soc. **61. 1905.** 155—180. Taf. 17—21.

Nopcsa, Fr.: Notes on British Dinosaurs. Part 1: *Hypsilophodon*. Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **2. 1905.** 203—208. 4 Fig.

Nopcsa, Fr.: Notes on british dinosaurs. III. *Streptospondylus*.
Geol. Mag. **1905**. No. 493. 289—292. t. XV.

Pompeckj, J. F.: *Mastodon*-Reste aus dem innerandinen Hochland von Bolivia.
Palaeontographica. **52**. 17—56. 2 Taf. **1905**.

Read, A.: Die Gastropoden der Pachycardientuffe (mitgeteilt durch F. Broili).
Centralbl. f. Min. etc. **1905**. 176—177.

Reed, F. R. C.: Sedgwick Museum Notes. New Fossils from the Haverfordwest District 3.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **2**. **1905**. 97—104. Taf. 4.

Reed, F. R. C.: The Classification of the Phacopidae.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **2**. **1905**. 172—178. 224—228.

Reis, O. M.: Über *Palaeorbis*.
Geogn. Jahreshefte 1903. 125—143. 1 T. München **1904**.

Sacco, F.: I Molluschi dei Terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Considerazioni generali. Indice generale dell'opera.
Torino **1904**. 36 p.

Schmidt, A.: Die Zweischaler des niederschlesischen und böhmischen Rotliegenden.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1905**. **1**. 44—59. Taf. 5.

Schroeder, H.: *Datheosaurus macrourus* n. g. n. sp. aus dem Rotliegenden von Neurode.
Jahrb. preuß. Landesanst. f. 1904. 282—294. Taf. 12. 13. **1905**.

Schroeder, H.: *Hyaena* aus märkischem Diluvium.
Jahrb. preuß. Landesanst. f. 1904. 336—341. Berlin **1905**.

Seeley, H. G.: Footprints of small fossil reptiles from the Karroo rocks of Cape Colony.
Ann. Mag. Nat. Hist. (7.) **14**. Oct. **1904**. 287—289.

Seeley, H. G.: On a new type of reptilian tooth (*Ptychocynodon*) from the upper Karroo beds near Burghersdorp, Cape Colony.
Ann. and Magaz. Nat. Hist. (7.) **14**. Oct. **1904**. 290—293.

Sieber: Fossile Süßwasser-Ostrakoden aus Württemberg.
Jahresh. Ver. f. Naturk. Württemberg. **1905**. 321—346. 2 Taf.

Simionescu, J.: Sur quelques poissons fossiles du tertiair roumain.
Ann. Scientif. de l'Univ. de Jassy. 18 p. 2 Taf. Jassy **1905**.

Smith, B.: On a *Lepidodendron* stem from the Coal-measures.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **2**. **1905**. 208—211. 1 Fig.

Stolley, E.: Über einen *Ichthyosaurus* von Essenrode.
14. Jahresber. Ver. f. Naturw. Braunschweig **1905**. 5 p.

Traquair, R. H.: Supplementary report on fossil fishes collected by the Geolog. Survey of Scotland in the upper silurian rocks of Scotland.
Transact. Roy. Soc. Edinburgh. **40**. Part IV. 879—888. 3 Taf. **1905**.

Traquair, R. H.: Supplement to the Lower Devonian Fishes of Gemünden.
Transact. Roy. Soc. Edinburgh. **41**. Part I. 469—476. 3 Taf. **1905**.

Vaughan, A.: On the palaeontological sequence in the carboniferous limestone of the Bristol Area.
Quart. Journ. **1905**. **61**. 181—307. Pl. XXII—XXIX.

Waagen, L.: Die systematische Stellung und Reduktion des Schlosses von *Aetheria* nebst Bemerkungen über *Clessinella Sturanyi* nov. subgen. nov. spec.
Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien. Mathem.-naturw. Klasse. **114**. Abt. I. **1905**. 30 p. 1 Taf.

Walcott, Ch. D.: Cambrian brachiopoda with descriptions of new genera and species.
Smithson. Inst. Proceed. N. S. National Museum. **28**. 227—337. Washington **1905**.

Wilser, L.: Die Urheimat des Menschengeschlechts.
Verh. des Naturhist.-mediz. Ver. Heidelberg. N. F. 8. Bd. **1905**. 220—245.

Wiman, Karl: Paläontologische Notizen (3—6).
Bull. geol. institution University Upsala. **6**. 1902—03. No. 11. 12. Upsala **1905**. 77—84. Mit 1 Taf.

Wiman, Karl: Vorläufige Mitteilung über die alttertiären Vertebraten der Seymour-Insel.
Bull. geol. institution University Upsala. **6**. 1902—03. No. 11. 12. Upsala **1905**. 247—253. Mit 1 Taf.

Woodward, H.: A fossil crab and a group of Balani from concretions on Mekran coast.
Geol. Mag. **1905**. No. 493. 305—310.

Woodward, H.: On a Collection of *Trilobites* from the Upper Cambrian of Shantung, North China.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **2**. **1905**. 211—215.

Želízko, J. V.: Über Höhlenwandgemälde und Zeichnungen des paläolithischen Menschen, mit Rücksicht auf die neuesten Forschungen. (Böhmisch.)
Olmütz **1904**. 24 p. 6 Taf.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber eine Pseudomorphose von Osteolith nach Kalkspat und über kristallisierten Staffelit.

Von **Arthur Schwantke**.

Mit 1 Textfigur.

Mineralogisches Institut, Marburg.

Im Westen des Dorfes Prausnitz, Kreis Jauer in Schlesien, unmittelbar am Dorfe am Wege nach Vicariengrund (Fußwege nach Goldberg) steht in einem kleinen Köpfchen ein ziemlich stark verwitterter Basalt an[1]. Das Gestein zerfällt beim Abbruch in unregelmäßige rundliche Bruchstücke, zeigt aber im Anstehenden noch deutlich die einstmalige säulenförmige Absonderung. Der Grund des Zerfalls sind zahlreiche Risse und Klüfte, die wie ein engmaschiges Netz den ganzen Basalt durchziehen. Auf diesen Klüften hat sich (neben anderen Verwitterungsprodukten) ziemlich reichlich die Substanz des sogenannten Osteolith abgeschieden.

Bemerkenswert wurde das Vorkommen dadurch, daß sich an einer Stelle in der weißen dichten Masse zahlreiche spießige Kristalle fanden. Dieselben sind gleichfalls weiß und undurchsichtig, heben sich aber deutlich von der umgebenden Füllmasse ab; sie fallen beim Zerschlagen leicht aus dieser heraus und hinterlassen ebenflächige scharfe Negative. Die scharfkantigen Kristalle zeigen eine pyramidale sechsflächige Form mit scharfen Kanten von abwechselnd zweierlei Winkeln, also schon auf den ersten Blick einen skalenoedrischen Habitus. Zu dem dichten verwitterten Aussehen gesellt sich ein konzentrisch schaliger Bau, infolge dessen sich die Kriställchen von außen nach innen parallel mit den begrenzenden Flächen leicht abblättern lassen; die äußersten Blättchen sind am dünnsten, nach innen zu nimmt die Blättrigkeit ab.

Am Goniometer geben die matten Flächen keinerlei Reflexe. Es konnten daher die Winkel nur dadurch annähernd bestimmt werden, daß die betreffende Kante genau zentriert und auf das in der Kante Verschwinden der beiderseitigen Flächen eingestellt wurde. Die bei verschiedenen Messungen abgelesenen Werte differieren um etwa 5^0. Als Mittel der Messungen würde sich $116\frac{3}{4}^0$

[1] Über die Basalte dieser Gegend soll in einer besonderen Mitteilung an dieser Stelle berichtet werden.

an der schärferen und 129° an der stumpferen Kante ergeben. Die Messungen bestätigen nur, daß es sich um zweierlei verschiedene Kanten, also wahrscheinlich um ein Skalenoeder, handelt (Mittelkanten waren an keinem Kristall vorhanden). In Fig. 1 sind die auf dem Querschnitt der Stufe sichtbaren Kristalle (in der Vergrößerung 3 : 2) abgebildet.



Daß die Substanz der Kristalle gleichfalls Osteolith ist, ergibt die chemische Analyse. Die (von meinem Bruder Christoph im chemischen Institut zu Marburg freundlichst ausgeführte) quantitative Analyse des hier beschriebenen Minerals ergab:

P^2O^5	35,90
CO^2	5,85
CaO	53,30
Sa. . .	95,05

Die qualitative Analyse der verschiedenen Proben läßt eine wechselnde Zusammensetzung erkennen und zwar derart, daß der Kohlensäuregehalt von außen nach innen zunimmt; die äußersten abgeblätterten Schichten gaben eine wesentlich geringere Kohlensäureentwicklung, aber stets phosphorsauren Kalk. Hieraus, aus der Kristallform und aus der blättrigen Zonarstruktur, darf mit Sicherheit geschlossen werden, daß die Kristalle **eine Pseudomorphose nach Kalkspat sind.**

Pseudomorphosen von phosphorsaurem Kalk nach Kalkspat sind schon von Stein (N. Jahrb. f. Min. etc. 1867. 701) angegeben (zuerst entdeckt von Wedag) aus dem Felde der Eisensteingrube Bergmann bei Katzenellenbogen. „Es sind vortrefflich erhaltene Abdrücke von zum Teil kombinierten Rhomboeder- und Skalenoederflächen. Von gleicher Größe und gleich gut konserviert dürften selten Pseudomorphosen gefunden werden. Die Kanten und Spitzen sind vollkommen scharf, die Flächen glatt und in der Farbe und dem Glanz ähnlich dem Jaspis. Die braunrote Farbe

nähert sich stellenweise derjenigen gebrannten Tones. Die Phosphoritmasse, welche die Pseudomorphosen umschließt, ist völlig dicht und von ungewöhnlicher Härte. In einzelnen Stücken waren noch Reste von Kalkspatkristallen bemerkbar.“ Aus den (von mir) gesperrten Worten geht wohl hervor, daß es sich hier um keine eigentlichen Pseudomorphosen handelt. Dagegen ließe die Bemerkung F. Sandberger's (N. Jahrb. f. Min. etc. 1867. 449), daß er „an nassauischen Stücken des gegenwärtig in weiten Kreisen interessierenden Staffelits Kristalle desselben und zwar Rhomboeder gefunden habe“, eher die Möglichkeit einer ähnlichen Pseudomorphose offen [1]. Sandberger betont wenig später (l. c. 833) selbst die Identität von Osteolith und Staffelit, erwähnt aber nichts mehr von dessen Kristallform; ebensowenig in einer späteren Mitteilung (N. Jahrb. f. Min. 1887. I. 95). Es dürfte also auch wohl die Existenz einer Pseudomorphose bei dem von Sandberger erwähnten Vorkommen zweifelhaft sein.

Sandberger interessierte bei den beiden zuletzt genannten Mitteilungen vor allem der Nachweis von Jod. Von dem hier beschriebenen Material vom Leunsberge ist dazu zu bemerken, daß die qualitative Prüfung auf Jod ein negatives Resultat ergeben hat; ebenso fehlten Chlor und Fluor.

Das von Sandberger erwähnte Interesse weiter Kreise an den in Rede stehenden Mineralien ist später geringer geworden, wie man wohl sagen kann, mit Unrecht, da die Natur dieser Mineralien keineswegs genügend erforscht ist. Sie werden heut gewöhnlich mit Phosphorit als Anhang zum Apatit gestellt und ihr beträchtlicher Kohlensäuregehalt wird durch Verwitterung oder Einschluß von kohlensaurem Kalk erklärt. Für den dichten Osteolith würde diese Erklärung ganz natürlich erscheinen und die hier beschriebene Pseudomorphose wäre dann geeignet, auf seinen Bildungsvorgang ein weiteres Licht zu werfen.

Analysen von Osteolith verschiedener Fundorte ergaben:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
P^2O^5 . . .	34,64	36,88	37,41	37,16	42,00	37,33
SiO^2 . . .	8,89	4,50	2,75	2,03	4,97	3,50
CO^2 . . .	—	1,81	2,34	2,55	2,21	2,20
Al^2O^3 . . .	6,14	0,93	1,25	Sp.	—	3,28
Fe^2O^3 . . .	0,50	1,85	2,78	2,31	1,56	—
MgO . . .	0,79	0,47	0,79	1,85	0,75	2,70
CaO . . .	44,76	49,41	49,24	48,20	48,16	47,50
Na^2O . . .	—	0,62	0,46	0,43	0,02	—
K^2O . . .	—	0,76	0,81	0,73	0,04	—
H^2O . . .	2,97	2,28	3,45	3,63	1,31	1,65
Sa. . .	98,69	99,51	101,28	98,89	101,02	98,16

[1] G. Tschermak bemerkt (Lehrb. d. Min. 5. Aufl. 1897, p. 538), daß Sandberger und Streng Apatitformen am Staffelit beobachteten.

I. Dürre, Pogg. Ann. 105. 155. Kratzer Berg bei Schönwalde (böhm. Friedland), (nach Rammelsberg, Mineralchemie II. 2. Aufl. 1875. 299 und Dana, System. of Min. 5. Aufl. 1874. 533).

II. Bromeis, Ann. Chem. Pharm. 79. 1. Ostheim bei Hanau, nach Dana l. c.

III. Rütz, Ann. Chem. Pharm. 79. 1. Ostheim bei Hanau, nach Dana l. c.

IV. Ewald, Ann. Chem. Pharm. 79. 1. Ostheim bei Hanau, nach Dana l. c.

V. Schröder, Ann. Chem. Pharm. 89. 221. Redwitz? (dies. Ann. 101. 283).

VI. Bluhme, Ann. Chem. Pharm. 94. 354. Schwarzerdekopf bei Honnef.

Vergl. auch Bořicky, N. Jahrb. f. Min. etc. 1873. 766.

Der Phosphorit von Staffel bei Limburg hat nach C. A. Stein (Jahrbücher des nassauischen Vereins f. Naturkunde. 19. u. 20. Heft. 1864—1866. p. 52) die Zusammensetzung unter VII, der auf ihm in nierenförmigen und traubigen Krusten aufsitzende faserige Staffelit die unter VIII

	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
P^2O^5 . . .	34,48	39,05	42,26	42,6	40,30
SiO^2 . . .	4,83	—	—	—	—
CO^2 . . .	1,51	3,19	—	4,4	4,00[1]
F	3,45	3,05	3.77	—	—
Cl	Sp.	—	—	—	—
J	„	—	—	—	—
Al^2O^3 . . .	1,08	0,026	—	—	—
Fe^2O^3 . . .	6,42	0,037	—	—	1,78
MgO . . .	0,16	—	—	—	0,14
CaO . . .	45,79	54,67	55,55	56,1	53,78
Na^2O . . .	0,42	—	—	—	—
K^2O . . .	0,58	—	—	—	—
H^2O . . .	2,45	1,40	—	—	—
Sa. . .	101,17	101,423	101,58	103,1	100,00

Der Unterschied des Osteolith vom Staffelit besteht in dem Fehlen des Fluors, dagegen ist für beide zum Unterschiede vom Apatit (Zusammensetzung unter IX) der Kohlensäuregehalt charakteristisch. Ein solcher fehlt beim Staffelit wohl nie, wie Verf. an dem reichlichen Material der Marburger Sammlung konstatieren konnte. Die gewöhnliche Form des Staffelit ist die eines Überzuges mit nierenförmiger Oberfläche, der im Bruch deutlich eine

[1] Von Blum als CO^2 gerechnet; Rammelsberg gibt an (Mineralchemie 1875. 298), daß er neben den zahlenmäßig angegebenen Bestandteilen noch Chlor, Fluor und Kohlensäure fand.

parallel- bis radialfasrige Struktur zeigt. Die Enden der Fasern zeigen mitunter kleine schimmernde Flächen, ohne daß in der Regel die Kristallform zu erkennen ist. FR. WENCKENBACH (Übersicht über die in Nassau aufgefundenen einfachen Mineralien, Jahrbücher des nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrg. XXXI u. XXXII. 1878 u. 1879. p. 161) berichtet, daß er schon zur Zeit der Beschreibung durch C. A. STEIN (l. c.) bei Staffel kleine, scharf ausgebildete hellgrüne und durchsichtige Kristalle gefunden habe, welche sehr deutlich die gewöhnliche Form des Apatit ($\infty P . 0P . P$) erkennen ließen, auf dem grünen dichten Phosphorit aufsaßen und wie aus diesem herausgewachsen erschienen, und daß später bei Ostheim, unweit Limburg, ebenfalls Apatitkristalle in unmittelbarem Zusammenhange mit dem grünen Phosphorit und diesem aufsitzend beobachtet worden seien. Die beschriebene Art des Vorkommens läßt vermuten, daß auch die Kriställchen Staffelit waren, doch gibt WENCKENBACH nicht an, ob eine Untersuchung darüber angestellt wurde. Die Sammlung des Marburger mineralogischen Instituts besitzt eine analoge Stufe von Staffel aus der Sammlung des Herrn Prof. H. ZIMMERMANN, an der diese Prüfung vorgenommen werden konnte. Die traubigen, fasrigen Aggregate des Staffelit endigen in kleinen Kriställchen und an einzelnen Stellen erkennt man noch deutlicher einzelne, mehrere Millimeter dicke Kristalle von einer grünlichgelben Farbe gleich der des Staffelit. Es sind kurze hexagonale Prismen mit Basis, die durch hypoparallele Verwachsung ähnlich wie Pyromorphitkriställchen tonnenartig gewölbt erscheinen. Der eigentliche Staffelit der Stufe gibt mit Salzsäure beim Erwärmen starke Entwicklung von CO^2, wie die anderen Stücke, aber auch die aufsitzenden Apatitkristalle tun das gleiche, wie die Untersuchung eines losgelösten kleinen Kriställchens ergab. Es wurde zunächst konstatiert, daß ein durchsichtiger homogener Kristall vorlag, dann die Salzsäure hinzugebracht und nach dem Erwärmen mit der Lupe wie unter dem Mikroskop die Entwicklung der CO^2 auch auf den Kristallflächen konstatiert. Die Auflösung des Körnchens wurde dann in Probiergläschen fortgesetzt und eine lebhafte Kohlensäureentwicklung bis zum Verschwinden des letzten Restes wahrgenommen.

Auch für den Staffelit nahmen manche Forscher eine mechanische Beimengung des kohlensauren Kalkes an. K. HAUSHOFER suchte diese nach seiner Methode durch Schlämmen zu erweisen (Journ. f. prakt. Chem. 7. 147 ff. Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1873. 761). Seine Resultate dürften aber infolge der geringen Unterschiede kaum beweisend sein und er bemerkt selbst, daß die Beimengung des kohlensauren Kalkes (den er als Aragonit annimmt) eine äußerst innige sein muß, da das Karbonat durch Essigsäure auch aus dem feinsten Pulver nicht ausgezogen werden

konnte. Das oben beschriebene Vorkommen der klaren Kristalle spricht entschieden gegen die mechanische Beimengung. Auch die Untersuchung eines Dünnschliffs eines anderen gewöhnlichen radialstrahligen Staffelit ließ keine Spur von Einschlüssen erkennen. Es handelt sich deshalb wohl um eine chemische Bindung der Kohlensäure in dem Phosphat, wie es auch Tschermak l. c. und Klockmann (Lehrb. d. Min. 3. Aufl. 1903. 440) annehmen. Es wäre wünschenswert und zur Kenntnis der Konstitution des Apatit wichtig, wenn die Art dieser Bindung durch eingehende chemische Untersuchungen bestimmt werden könnte.

Für die Annahme einer isomorphen Verbindung $3Ca^3P^2O^8 . CaCO^3$ (Zusammensetzung unter X) scheint der Vergleich mit der Analyse VIII nicht zu sprechen.

Osteolith und Staffelit müssen wohl, wie schon Sandberger meinte, als identisch gelten. Der Osteolith wäre dann ein unfrischer und unreiner Staffelit. Es spricht für diese Annahme auch die Beobachtung Th. Petersen's, der ein Phosphat vom Habitus des Staffelit im Anamesit von Eschersheim bei Frankfurt fand (N. Jahrb. f. Min. etc. 1881. I. 264). Auch Stein hebt die Ähnlichkeit des weißen zersetzten Staffelit mit dem Osteolith hervor.

Fresenius (bei Stein l. c. p. 57) erklärte die Entstehung des Staffelit durch die Einwirkung kohlensauren Wassers auf den Phosphorit. Es wäre dies gewissermaßen der umgekehrte Vorgang, wie er zur Entstehung der oben beschriebenen Pseudomorphose geführt hat. Die fasrig-traubigen Aggregate und noch mehr die klaren Kriställchen beweisen, daß die Substanz aus einer Lösung auskristallisiert ist. Eine direkte Pseudomorphose dagegen dürfte der sogenannte Pseudoapatit darstellen (Analyse von Rammelsberg unter XI; Blum, Die Pseudomorphosen, dritter Nachtrag 1863, p. 39), auch diese dürfte dann aber nicht, wie Blum meint, eine pseudomorphe Umwandlung von Apatit in Kalkspat, sondern in eine dem Staffelit oder Osteolith gleiche Substanz darstellen.

Ueber einige Lithiumalumosilikate.

Von **Z. Weyberg**.

Mit 4 Textfiguren.

In der No. 23 (1904) dieses Centralblatts (p. 727; auch 1905 p. 138) begann ich die Publikation der Resultate meiner Versuche über das Verhalten der Gruppe $RAl_2Si_2O_8$ in geschmolzenen alkalischen und erdalkalischen Salzen. Wie andere auf diesem Gebiet tätige Forscher stellte ich diese Versuche an

durch das Zusammenschmelzen der Mischungen von Kieselerde, Tonerde und Carbonat, oder Kaolin und Carbonat mit einem großen Überschusse eines schmelzbaren Salzes als Lösungsmittel. Einige dieser Versuche liefern recht schwach- oder überhaupt unkristallisierbare Produkte, die anderen geben dagegen recht gut kristallinische Präparate. Besonders leicht kristallisieren bei diesen Versuchen Lithiumalumosilikate. Diese Vollkommenheit der Kristallisation der Lithiumalumosilikate kann vermutlich auf folgende Weise erklärt werden.

Schon GORGEU[1] bewies, daß zwischen Kaolin und den Haloidsalzen bei hoher Temperatur eine Reaktion des doppelten Austausches stattfindet, d. h. die Haloidwasserstoffsäure scheidet sich aus und in der Schmelze entsteht das Alumosilikat. Diese Reaktion kann durch folgende Gleichung dargestellt werden: $2KCl + H_2Al_2Si_2O_8 . H_2O = K_2Al_2Si_2O_8 + 2HCl + H_2O$, der Kaolin verhält sich also wie die Alumokieselsäure $H_2Al_2Si_2O_8$. Das bei dieser Reaktion entstehende Alumosilikat ist gewöhnlich entweder amorph oder es zeigt bloß geringe Spuren von Kristallisation. Ich wiederholte mehrfach die besprochenen Untersuchungen von GORGEU und konnte dabei nie ein gut kristallisiertes Produkt erhalten. Man bekommt kristallinische Körper nur beim Vorhandensein von freien Basen oder von Alkalicarbonat in der Schmelze[2]. Wenn wir eine Mischung z. B. $K_2O . Al_2O_3 . 2SiO_2$ herstellen und sie mit einem großen Überschusse von KCl zusammenschmelzen, so erhalten wir das Alumosilikat $K_2Al_2Si_2O_8$ in sehr unvollkommenen Kristallen. Wenn wir eine Mischung $2K_2O . Al_2O_3 . 2SiO_2$ oder noch besser $3K_2O . Al_2O_3 . 2SiO_2$ nehmen, so erhalten wir die Kriställchen des Alumosilikats $K_2Al_2Si_2O_8$ besser ausgebildet, das Alumosilikat aber entsteht immer plötzlich, deswegen erhalten wir also kleine zusammengeklebte und miteinander zusammengewachsene Kriställchen.

Mit den Lithiumsalzen stellt sich der Verlauf anders. Wasserfreie Lithiumsalze zerlegen sich, wie es schon bekannt ist, bei ihrer Schmelztemperatur. Schon nach einem kurzen Schmelzen reagieren sie, in Wasser aufgelöst, deutlich und sogar stark alkalisch. Wenn wir also das Lithiumchlorid oder Lithiumsulfat mit Kaolin zusammenschmelzen, so entsteht anfangs ein amorphes Lithiumalumosilikat, das je nach der Zunahme der Basizität der Schmelze sich in einen schön kristallinischen Körper verwandelt.

Besonders günstig für die Kristallisation des aus dem Kaolin entstehenden Alumosilikats ist eine Schmelze von Lithiumchlorid. So findet man z. B., wenn man 8 g Kaolin mit 40 g wasserfreien Lithiumchlorids zusammenschmilzt, in der Schmelze schon

---

[1] Ann. d. chim. phys. Sér. VI T. 10. 1887. 145.

[2] Näheres darüber in einer meiner folgenden Abhandlungen.

nach einigen Stunden Kriställchen von Alumosilikat und nach einer Schmelzdauer von 24 Stunden trifft man überhaupt keinen Kaolin mehr, noch auch amorphe Körper. Wenn wir eine kleinere Menge der Ingredienzien oder einen größeren Überschuß von Li Cl nehmen, so erhalten wir dasselbe Resultat schneller.

Als Material zu diesen Versuchen diente das Lithiumchlorid der Firma C. A. F. KAHLBAUM, das ich unmittelbar vor dem Versuche durch Erhitzen in einer Platinschale entwässerte, ferner Kaolin von Südrußland (von einem mir nicht näher bekannten Orte); dieser sorgfältig in Säuren ausgewaschene und abgeschlämmte Kaolin hatte folgende Zusammensetzung:

	1.	2.	3.	4.
SiO_2	45,76	7576	1,94	46,64
Al_2O_3	39,87	3901	1,00	39,45
H_2O	14,44	8013	2,05	13,91
	100,07			100,00

1. Analyse.
2. Molekularzahlen.
3. Molekularverhältnisse.
4. Berechnet nach der Formel $H_2Al_2Si_2O_8 . H_2O$.

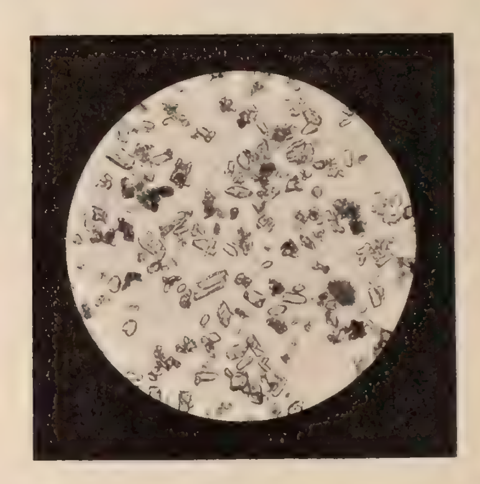


Fig. 1.

Ein ganz besonders schönes Präparat (Fig. 1, vergrößert 38mal) lieferte mir einer der Versuche, bei welchem 8 g Kaolin mit 40 g wasserfreien Lithiumchlorids während 24 Stunden auf dem großen Teclubrenner in Dunkelrotglut geschmolzen wurden. Das aus der Schmelze durch das Auflösen im kalten destillierten Wasser freigemachte Alumosilikat hatte die Form eines schnee-

weißen sandigen Pulvers; es bestand aus kleinen Kriställchen von beinahe 0,1 mm Breite und 0,2 mm Länge. Diese Kriställchen waren rhombisch, ihr Habitus war dem des Minerals Baryt ähnlich; sie bilden eine Kombination (110).(010).(011), manchmal auch bloß (110).(011). Die Lichtbrechung und Doppelbrechung sind ziemlich bedeutend, die Auslöschung ist gerade, die Achse c stellt die Richtung der kleineren Elastizität dar. Diese Kriställchen zersetzen sich sehr leicht in verdünnten Säuren und geben dabei eine durchsichtige Lösung, die auf dem Wasserbade abgedampft gelatiniert.

Die chemische Zusammensetzung dieses Alumosilikats ist ziemlich eigenartig; es ist nämlich ein lithiumhaltiges Analogon des Minerals Gehlenit, aber nicht isomorph mit ihm.

	1.	2.	3a.	3b.	4.
SiO_2	38,62	6394	1,97	2	38,57
Al_2O_3	33,07	3225	1,00	1	32,63
Li_2O	28,40	9448	2,92	3	28,80
	100,09				100,00

1. Analyse.
2. Molekularzahlen.
3. Molekularverhältnisse.
4. Berechnet nach der Formel $3Li_2O.Al_2O_3.2SiO_2$.

Ich versuchte, ob es nicht möglich wäre, auf dem Wege des unmittelbaren Schmelzens ein Alumosilikat herzustellen, das noch mehr Lithium, wie das beschriebene, enthalten würde. Zu diesem Zwecke schmolz ich mit Lithiumchlorid Kaolin oder Kieselerde und Tonerde im Verhältnis $2SiO_2 : Al_2O_3$, auch wurden sogleich verschiedene Mengen von Lithiumcarbonat beigefügt und es wurde das Ganze der Wirkung der Hitze eine längere Zeit unterworfen. Ich erhielt ein bald besser, bald schlechter kristallisiertes Alumosilikat, jedoch die Form und die Zusammensetzung blieben dieselben wie im obigen Falle.

So z. B. befand sich eine Mischung von Kaolin und Lithiumcarbonat im Verhältnisse $3Li_2O.Al_2O_3.2SiO_2$ ohne Unterbrechung während 150 Stunden im Feuer; am Ende des Versuches war die Schmelze selbstverständlich sehr alkalisch, ich erhielt aber ein Produkt, das identisch mit dem obenbeschriebenen war:

SiO_2	38,23	6329	1,95	2
Al_2O_3	33,20	3248	1,00	1
Li_2O	29,00	9647	2,97	3
	100,43			

Das Produkt dieses Versuches bestand aus sehr kleinen Prismen. Ihre Länge war höchstens 0,025 mm und die Dicke war gewöhnlich kleiner als 0,001 mm. Diese Prismen sind so klein, daß

man keinen klaren Begriff von ihrer Form erlangen kann. Ihre Enden sind zugespitzt, sie löschen gerade aus. Die Fig. 2 stellt die größten und die besten Kristalle aus diesem Versuche bei einer 138maligen Vergrößerung dar.



Fig. 2.

Die Verbindung $3Li_2O . Al_2O_3 . 2SiO_2$ erhielt ich vor 5 Jahren. Bald nach der Darstellung der oben beschriebenen Körper fand ich im hiesigen mineralogischen Laboratorium verloren gegangene Notizen von F. Dutkowski, der vor 9 Jahren, damals noch als Student der Universität, unter der Leitung und nach der Initiative von Prof. A. Lagorio, des damaligen Direktors des Mineralogischen Laboratoriums der Universität Warschau, Versuche über das Verhalten von verschiedenen Mineralien in geschmolzenen Alkalichloriden anstellte. Infolge ungünstiger Verhältnisse war er aber gezwungen, diese Versuche zu unterbrechen, und überhaupt die wissenschaftliche Arbeit zu verlassen. In diesen recht lakonischen Aufzeichnungen von F. Dutkowski fand ich folgendes:

„Kaolin. Andreasgrube, Schneeberg.

SiO_2	45,75[1]
Al_2O_3	40,17
CaO	0,20
H_2O	13,98
	100,10

[1] Diese Analyse befindet sich in Morozewicz' „Experimentelle Untersuchungen etc.“ T. M. P. M. **18**. 135.

„18 $\frac{29}{XI}$ 95. 2 g Kaolin, Andreasgrube, wurden während 12 Stunden mit 20 g Lithiumchlorid geschmolzen. Die Kriställchen sind prismatisch und löschen das Licht gerade aus; sie scheinen rhombisch zu sein, Kombination von Prisma, Makropinakoid und Brachydoma. Staurolithähnliche Kreuzzwillinge. Sie zerlegen sich rasch in Salzsäure, abgedampft gelatinieren sie. Chemische Zusammensetzung:

SiO_2	43,04	7125	1,80	9	42,97
Al_2O_3	40,45	3958	1,00	5	40,40
Li_2O	16,62	5525	1,39	7	16,63
	100,11				100,00

„18 $\frac{17}{XII}$ 95. Kaolin + LiCl. Kristallinisches Produkt:

SiO_2	41,58	6884	2,08	4	40,51
Al_2O_3	33,70	3297	1,00	2	34,28
Li_2O	24,70	8217	2,49	5	25,21
	99,98				100,00“

Die Analysen von F. Dutkowski entsprechen der Formel $9SiO_2 . 5Al_2O_3 . 7Li_2O$ und $4SiO_2 . 2Al_2O_3 . 5Li_2O$. Besonders die Zusammensetzung der ersten näher beschriebenen Verbindung stimmt mit der Berechnung.

Da das von mir erhaltene Produkt der Einwirkung des Lithiumchlorids auf Kaolin eine andere Zusammensetzung wie die Produkte von F. Dutkowski hat, suchte ich die Ursache dieser Mannigfaltigkeit zu erklären, die ich in einem später gefundenen Diarium von F. Dutkowski fand. In den Jahren 1901 und 1902 kam ich also auf diese Frage zurück, und begann zusammen mit Herrn A. Januszewicz, dem damaligen Praktikanten des hiesigen Laboratoriums, unter den verschiedensten Bedingungen viele Versuche über das Verhalten von Kaolin im geschmolzenen Lithiumchlorid. jedoch erhielten wir immer einfache Kristalle, nie Zwillinge, vollständig den am Anfang dieser Mitteilung beschriebenen ähnlich. Sie enthielten stets gegen 38,5 % SiO_2.

Die Ursache des Unterschiedes zwischen den Resultaten von F. Dutkowski und den meinigen sind mir unbekannt. Da aber unsere wirklichen Kenntnisse der Alumosilikate noch sehr unbedeutend sind im Vergleich mit den Kenntnissen anderer Körper, und da wir so wenig wissen, was für Arten von Verbindungen diesen Körpern eigentümlich sind, so fand ich es nicht zwecklos, die Versuche von Dutkowski zu registrieren. Vielleicht gelingt es entweder mir oder jemand anderem diese Verbindungen zu reproduzieren und die Ursachen ihrer Entstehung und ihre Verhältnisse zu den anderen Alumosilikaten zu erklären.

Mit dem Lithiumsulfat entsteht unter den oben beschriebenen Bedingungen das Alumosilikat $Li_2Al_2Si_2O_8$. Die geringere Quantität des Lithiums in diesem Alumosilikate kann vermutlich dadurch erklärt werden, daß das Lithiumsulfat beständiger als das Lithiumchlorid ist, daß es also beim Schmelzen nicht so viel freies Oxyd abgibt. Außerdem reduziert sich dieses im Tiegel mit der Flamme des Gasbrenners geschmolzene Salz bis zum Sulfid. (Die Schmelze riecht nach dem Abkühlen nach Schwefelwasserstoff, schwärzt das Platin und scheidet in feuerflüssigem Zustande reichlich schwefliges Anhydrid aus.) Das Lithiumsulfid kann also wahrscheinlich nicht mehr auf das Alumosilikat $Li_2Al_2Si_2O_8$ reagieren.

Das durch das Schmelzen von Kaolin mit wasserfreiem Lithiumsulfat erhaltene Alumosilikat $Li_2Al_2Si_2O_8$ stellt ein weißes oder gräuliches kristallinisches Pulver dar. Seine Kristalle sind ebenfalls rhombisch, die häufigste Kombination ist (110) . (011), diese beiden Formen sind dabei so gleichmäßig entwickelt, daß die Kombination vollständig dem Oktaeder ähnlich ist. Manchmal, aber selten, stellen sie die Kombination dar (110) . (011) . (010); sie sehen dann wie dünne Blättchen mit schmalen Flächen (110) und (011) aus. Fig. 3 stellt die Kristalle dieser Verbindung in 100-facher Vergrößerung dar.

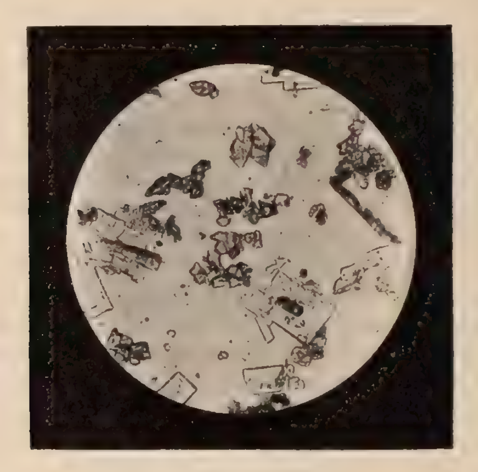


Fig. 3.

Das auf der Fig. 3 photographierte Produkt wurde durch das Zusammenschmelzen von 2,6 g Kaolin mit 30 g Lithiumsulfat während 96 Stunden erhalten. Seine Zusammensetzung war folgende:

SiO_2	47,50	7874	1,98	2	47,74
Al_2O_3	40,52	3964	1,00	1	40,38
Li_2O	11,84	3938	0,99	1	11,88
	99,86				100,00

Die Synthese und Analyse dieses Alumosilikats werden den Praktikanten des hiesigen Laboratoriums als eine der analytischen Übungen vorgelegt. Sie schmelzen gewöhnlich 3—4 g Kaolin mit 30—40 g Li_2SO_4 6—12 Stunden lang. Ich führe hier drei Analysen an: 1. Synthese und Analyse von Herrn S. CHARLAMPOWICZ 12 Stunden Schmelzens, 2. Versuch von B. WOYDE 8 Stunden, 3. Versuch von N. WATICZ 6 Stunden:

	1.	2.	3.
SiO_2	47,59	47,15	47,61
Al_2O_3	40,17	40,31	40,35
Li_2O	11,77	11,79	11,47
	99,53	99,25	99,43

Das Alumosilikat $Li_2Al_2Si_2O_8$ wurde im Jahre 1890 von P. HAUTEFEUILLE und A. PERREY[1] durch die Einwirkung von vanadinsaurem Lithion auf die Mischung $Al_2O_3 . 2SiO_2$ bei Gegenwart von Lithiumcarbonat in der Schmelze erhalten. Ihr Alumosilikat war rhomboedrisch, optisch einachsig, positiv.

Ich werde hier endlich noch ein Produkt, das durch das Zusammenschmelzen von Kaolin mit Lithiumbromid erhalten wurde, beschreiben. Da das Lithiumbromid bei hoher Temperatur ein sehr leicht zerlegbarer Körper ist, so entwässerte ich ihn vor dem Versuche nicht, dafür zerrieb ich den Kaolin mit wasserhaltigem Bromid und erhitzte ihn allmählich im Tiegel. Anfangs schmilzt das Salz sehr leicht, dann verliert es das Wasser und wird schwerer schmelzbar, es sublimiert und riecht stark nach Bromwasserstoff. 5—6 Stunden genügen, um in einer Mischung von ca. 5 g Kaolin und ca. 40 g Lithiumbromid den Kaolin zum Verschwinden zu bringen. Wir erhalten eine schöne weiße Schmelze, die im Wasser sich sehr leicht auflöst und ein gleichförmiges Pulver ohne zusammengebackene Klumpen zurückläßt. Dieses Pulver erscheint unter dem Mikroskop kristallinisch; es besteht aus isotropen runden Körnchen, Aggregaten von solchen und Rhombendodekaedern, die sehr klein sind; sie können erst mit dem Objektiv 9 HARTNACK erkannt werden. Fig. 4 zeigt einen besonders großen Kristall {110} dieses Alumosilikats bei 500facher Vergrößerung. Diese Kriställchen zerlegen sich leicht in verdünnter Salz- oder Salpetersäure und haben folgende Zusammensetzung:

	gefunden					berechnet	
SiO_2 . .	44,48 oder	44,48	7364	2,06	14	43,47 oder	43,47
Al_2O_3 .	36,44	36,44	3565	1,00	7	36,77	36,77
Li_2O .	11,90	10,40	3459	0,97	7	10,82	12.36
$LiBr$.	—	8,70	1000	0,28	2	8,94	—
Br . . .	8,00	—				—	8,22
	100,82	100,02				100,00	100,82
—O . .	0,80						0,82
	100,02						100,00

[1] Bull. Soc. Min. Fr. 1890. 13. p. 145.

Die Zusammensetzung dieses Alumosilikats und die Form seiner Kristalle zwingt uns also, diesen Körper als Lithiumbromsodalith zu bezeichnen von der Zusammensetzung $7(Li_2Al_2Si_2O_8) \cdot 2LiBr$.

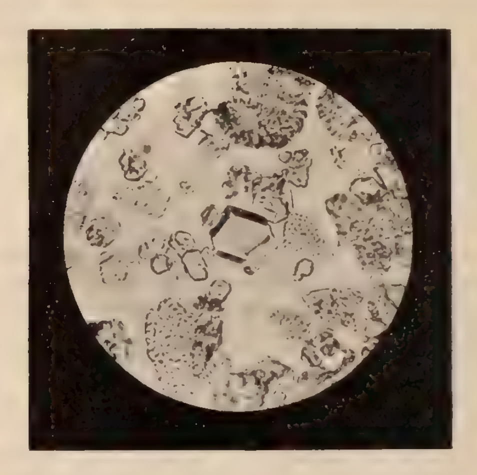


Fig. 4.

Als Material zu dieser Synthese diente der Kaolin von Meißen von folgender Zusammensetzung:

SiO_2	49,41	8180	2,25
Al_2O_3	37,06	3626	1,00
H_2O	13,53	7508	2,07
	100,00 [1]		

Die Unreinheit des Kaolins, nämlich ein Überschuß an SiO_2, verursachte wahrscheinlich den Überschuß an SiO_2 im Sodalith.

Die beschriebene Synthese des Lithiumbromsodalith ist meiner Ansicht nach beachtenswert aus dem Grunde, weil bis jetzt uns der unmittelbar erhaltene Lithiumsodalith unbekannt war. Der uns längst bekannte Lithiumbisulfidsodalith wurde durch das Zusammenschmelzen von Silberultramarin mit Lithiumjodid erhalten [2]. Aus den zahlreichen Versuchen von Lemberg und Thugutt können wir schließen, daß die Lithium-, Kalium-, Baryum- und Strontiumalumosilikate der $RAl_2Si_2O_8$-Gruppe sich sehr schwer oder überhaupt nicht mit anderen Salzen auf dem Wege der unmittelbaren Synthese unter den Umständen der Entstehung der Sodalithe verbinden [3]. Bei den Versuchen von F. Dutkowski und den meinigen,

[1] zufälligerweise.

[2] Heumann, Ann. d. Chem. u. Pharm. 201. 262 (1880).

[3] Thugutt, Mineralchemische Studien. p. 68, 70, 71.

die oben genannt wurden, entstehen in der Schmelze von Lithiumchlorid oder Lithiumsulfat rhombische Alumosilikate, die kein Cl oder SO_4 enthalten. Man könnte also vermuten, daß die Entstehung der Sodalithverbindungen nicht nur von der Base des Alumosilikatkerns, sondern auch von der Säure des angelagerten Salzes abhänge.

Ich möchte hier endlich noch auf eins aufmerksam machen: nämlich auf eine gewisse Analogie zwischen dem von mir früher erhaltenen sodalithartigen Natriumchromatalumosilikat und dem oben beschriebenen Lithiumbromsodalith:

$$7(Na_2Al_2Si_2O_8) \cdot 2Na_2CrO_4 \cdot Na_2Al_2O_4$$ [1]

$$7(Li_2Al_2Si_2O_8) \cdot 2LiBr.$$

Die Versuche mit dem Lithiumjodid gelangen nicht.

Warschau, Universität. Mineralogisches Laboratorium.

Vorläufige Mitteilung über den Fund von Facettengeschieben im norddeutschen Diluvium.

Von **E. Philippi.**

Bis vor kurzer Zeit kannte man die viel besprochenen Facettengeschiebe nur aus jungpaläozoischen Ablagerungen Indiens und der Südhemisphäre. Vor etwa Jahresfrist konnte ich darauf hinweisen, daß sie auch in antarktischen Eisbergen vorkommen, daß also ihre glaziale Entstehung nicht mehr bezweifelt werden kann. In letzter Zeit habe ich nun diesen Typus auch im norddeutschen Diluvium nachweisen können. Die Stücke, welche den Habitus des Facettengeschiebes ebenso deutlich zeigen, wie solche aus dem Jungpaläozoicum der Salt Range, stammen aus dem unteren Geschiebemergel der Umgegend von Saßnitz auf Rügen. Ich werde in einer ausführlicheren Mitteilung, in der die besten Geschiebe zur Abbildung gelangen werden, auf diesen Fund zurückkommen.

---

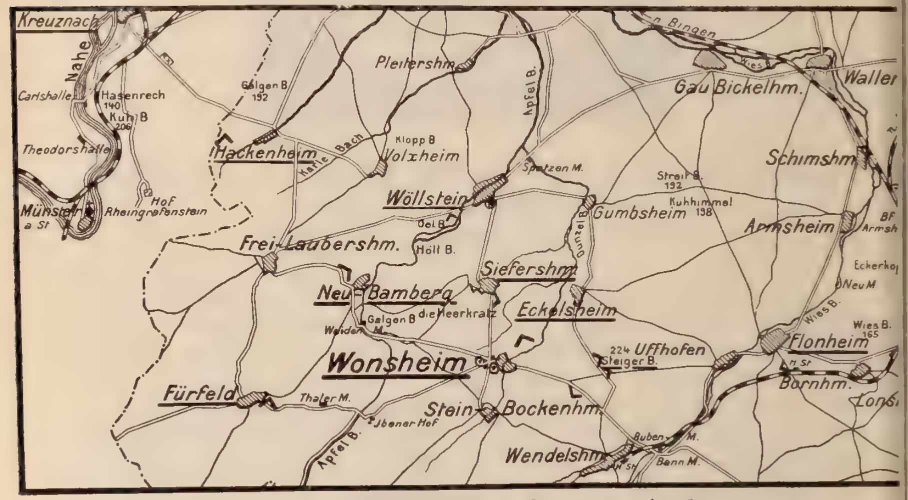
[1] Dies. Centralbl. 1904. No. 23.

Beitrag zur Kenntnis des Septarientones von Wonsheim in Rheinhessen.

Von **Karl Stoltz** in Darmstadt.

Mit 1 Kartenskizze.

Über den mitteloligocänen Alzeyer Meeressanden des Mainzer Beckens lagern die Schichten der Septarien- oder Rupeltone, in welchen sich ein geologisch sehr interessanter Aufschluß ungefähr 200 Schritte westlich des Bahnhofsgebäudes Flonheim befindet. Die Tone dieser Lokalität sind von Andreae[1] genauer untersucht und auf Grund der darin gefundenen Foraminiferenreste als echte Septarientone erkannt worden. Westlich und nordwestlich von diesem Punkte breiten sich ähnlich aussehende Tonlager bis nach



∧-Aufschluss, ⊙-Brunnenschacht.

Kreuznach a. d. Nahe aus. In einem sehr guten Aufschlusse konnte hier Weinkauff[2] zuerst den Nachweis von dem Vorhandensein des Septarientones führen.

Die zwischen diesen beiden Orten liegenden Tone sind von Löß, Lehm oder Cyrenenmergel überdeckt, oder treten an mehreren Stellen in Aufschlüssen zutage, so z. B. am Steigerberg bei Eckels-

[1] Über Meeressand und Septarienton von A. Andreae in Heidelberg. Abdruck aus den Mitteilungen der Kommission für die geol. Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen. 1. Heft 2. p. 83–92. Straßburg 1887.

[2] Weinkauff, Septarienton im Mainzer Becken. N. Jahrb. f. Min. etc. 1860 und 1865.

heim, in der Umgebung von Wonsheim, bei Siefersheim, Wöllstein, Neu-Bamberg, Fürfeld und Hackenheim (s. die vorstehende Kartenskizze).

In Wonsheim und dessen Umgebung, sowie am Steigerberg sind sie hinsichtlich ihrer Lagerungsverhältnisse und petrographischen Beschaffenheit von LEPSIUS[1] und SCHOPP[2] näher studiert und zu den echten Septarientonen gestellt worden.

Die Richtigkeit dieser Auffassung wird nun speziell für die Tone von Wonsheim bestätigt durch das Vorkommen von Foraminiferen, die ich durch Schlämmen von Proben aus Brunnengrabungen am Westausgange dieses Dorfes erhielt. Bei der einen Anlage — Hofreite 172 — wurde zunächst im Ton ein Schacht von 9 m Tiefe ausgehoben und dann ein 4 m tiefes Bohrloch niedergebracht, das in sandigem Tone einsetzte und im darunterliegenden Meeressande endigte.

Es folgte von oben an gerechnet:

Bis 1 m Ackererde mit diluvialen Geröllen.
„ 2 „ graugelber, toniger Boden mit Porphyrbröckchen und Kalkknollen.
„ 3 „ grauer, etwas gelblich aussehender, sandiger Ton mit Gipskristallen und Schwefelkies.
„ 4 „ gelblicher Ton, ähnlich dem bei 2 m Tiefe, jedoch etwas dunkler, mit sehr vielen Gipskristallen nebst Quarzkörnchen.
„ 5 „ graugelber Ton mit Gipskristallen.
„ 6 „ brauner, etwas sandiger Ton.
„ 7 „ grauer Ton mit vielen Kalkbröckchen und wenig Gipskristallen.
„ 8 „ grauer Ton mit kleinen Septarien.
„ 9 „ graublauer (trocken hellgrauer) Ton.
„ 10, 11, 12 und 13 m graublauer, sandiger Ton mit vielen grün gefärbten Quarzkörnchen.

Aus diesem Profil ergibt sich, daß unsere Tone ähnlich wie die von Flonheim sich in eine untere graublaue und eine obere mehr gelblich aussehende Abteilung scheiden lassen, zwischen welchen eine etwa 1 m mächtige Schicht von braunem Tone vorhanden ist.

Bis zur Tiefe von 3 m zeigten sich keine Foraminiferen, von hier ab traten sie aber in allen folgenden Schichten auf, recht spärlich bei 6 m und reichlich bei 8—13 m Tiefe, sowohl was die Zahl der Arten, als auch die Menge der Individuen anlangt.

[1] LEPSIUS, Das Mainzer Becken. Darmstadt 1883. p. 62.

[2] SCHOPP. Der Meeressand zwischen Alzey und Kreuznach. Abhandlungen d. Gr. hess. geol. Landesanstalt. 1. Heft 3. p. 376 u. 377. Darmstadt 1888.

Liste der Foraminiferenarten des Wonsheimer Septarientones.

+ = Vorkommen # = häufiges Vorkommen	Mainzer Becken													Elsaß	Norddeutschland
	Wonsheim. Jeweilige Tiefe in Metern								Flonheim	Frankfurt a. M.	Offenbach a. M.	Kreuznach a. d. N.	Heppenheim a. d. B.		
	3	4	5	6	7	8	9	10–13							
V. Familie Miliolinidae.															
Quinqueloculina lamellidens D'ORB.	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	+
VII. Familie Textularidae.															
* *Textularia* cf. *gramen* D'ORB. [1]	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·
Bolivina Beyrichi RSS.	+	#	#	·	+	#	#	+	+	+	+	+	+	+	+
VIII. Familie Nodosaridae.															
Nodosaria Ewaldi RSS.	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	·	+	+	+
Glandulina rotundata RSS.	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	·	·	·	·
Lagena globosa WALKER	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+
* „ *hispida* RSS.	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	+	+
„ *striata* D'ORB.	·	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	·	·	·	+
„ *vulgaris* WILL.	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	+	+
Cristellaria brachyspira RSS.	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	·	·	+	·
Cristellaria depauperata RSS.	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	·	+	+
* *Cristellaria* cf. *rotulata* LMK. [2]	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Polymorphina acuta v. HANTK. [3] n. sp.	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·

[1] D'ORBIGNY, ALC., Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne 184
BRADY, Report on the Foraminifera. Scient. Results of the Challenger voyag
Zoology **9**. 1884. p. 365.

[2] EGGER, Foraminiferen und Ostracoden aus den Kreidemergeln der Oberbay
Alpen. Abhandl. d. K. bayr. Akad. d. Wiss. math.-phys. Kl. **21**. 1. Abt. Münche
1902. p. 122. Unsere Exemplare gleichen der daselbst beschriebenen Form, habe
aber eine abgegrenzte Scheibe in der Schalenmitte und sind viel kleiner, nur 0,23 mn

[3] v. HANTKEN in Mitt. aus d. Jahrbuch d. k. ungar. geol. Anstalt. **4**. 1. Hef
p. 60. Vergl. auch REUSS, Foraminiferen des Septarientones von Offenbach a. M
Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl. **48**. 1. Abt. 186

+ = Vorkommen # = häufiges Vorkommen	Mainzer Becken															
	Wonsheim Jeweilige Tiefe in Metern								Flonheim	Frankfurt a. M.	Offenbach a. M.	Kreuznach a. d. N.	Heppenheim a. d. B.	Elsaß	Norddeutschland	Ungarn
	3	4	5	6	7	8	9	10–13								
Polymorphina (Globulina) gibba d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	+	.
Polymorphina (Guttulina) problema d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	+	+
* *Uvigerina* cf. *pygmaea* d'Orb.[1]	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
X. Familie Rotalidae.																
* *Truncatulina lobatula* d'Orb.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.
Truncatulina Ungeri d'Orb.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	+	+	+
Pulvinulina cf. *nonioninoides* Andr.[2]	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+?	.	.	.	.	.
Pulvinulina umbonata Rss.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+
Rotalia Soldanii d'Orb.	.	+	+	+	+	#	+	+	+	+	+	.	+	+	.	+
Globigerina bulloides d'Orb.	+	+	+	.	+	#	#	+	+	+	.	.	+	+	+	+
Sphaeroidina variabilis Rss.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	+	+
* *Polystomella striatopunctata* F. & M.[3]	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	3	3	5	2	6	8	5	19								

[1] v. Hantken, a. a. O. p. 62.

[2] A. Andreae, Beitrag zur Kenntnis d. Elsässer Tertiärs. Abhandlungen zur geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. 2. Straßburg 1884. p. 256 und A. Steuer im Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde u. d. geol. Landesanstalt zu Darmstadt. IV. Folge. 21. Heft. 1900. p. 12.

[3] Brady a. a. O. p. 733.

Von einer anderen etwa 100 m in westlicher Richtung von der ersteren entfernten Brunnenanlage — Hofreite 177 — stand mir nur eine Tonprobe aus 10 m Tiefe zur Verfügung, die auch von graublauer Farbe und ziemlich reich an Foraminiferen war. Nachstehend folgt nun die Liste der gefundenen Arten; in der Anordnung folgte ich dem Systeme von L. Rhumbler. Nach d. K. Ges. d. Wiss. Göttingen. Math.-physik. Kl. 1895. 1. S. 51.

Außerdem beobachtete ich noch andere Pulvinulinen, sowie Nonioninen und Orbulinen, deren genaue Bestimmung ich mir vorbehalte.

Die vorstehend aufgeführten 24 Arten sind durchaus nicht gleichmäßig auf alle Schichten verteilt, die oberen — bis 6 m Tiefe — sind im allgemeinen arm an Resten, die unteren — von 6—13 m Tiefe — dagegen zeigen eine verhältnismäßig reiche Fauna, besonders dominieren in 8 und 9 m *Bolivina Beyrichi* und *Globigerina bulloides*, die von 3 m ab in allen Schichten mit Ausnahme derjenigen in 6 m Tiefe angetroffen wurden; die größte Zahl von Arten (19) enthielt der Bohrkern in 10—13 m Tiefe.

Außer Foraminiferen fanden sich auch Ostracodenschälchen und Fischwirbel.

Ein Vergleich obiger Liste mit derjenigen von Flonheim (s. Andreae, Über Meeressand und Septarienton etc. a. a. O.) zeigt, daß die meisten und wichtigsten der daselbst vorkommenden Gattungen auch in Wonsheim gefunden wurden und alle häufigen und charakteristischen Arten gut übereinstimmen, so z. B. *Globigerina bulloides*, *Bolivina Beyrichi*, *Nodosaria Ewaldi* etc.

In Wonsheim haben wir eine Fauna, in der Globigerinen und Bolivinen sehr stark vorherrschen und auch viele Rotalien vorkommen; bei Flonheim haben wir es, wie Andreae sagt, mit einer Nodosarien- und Bolivinenfazies zu tun, in der auch Rotalien und Globigerinen massenhaft auftreten.

Die Flonheimer Liste enthält eine verhältnismäßig große Anzahl von Nodosarien- und Cristellarienarten, die als selten und sehr selten bezeichnet werden und in unseren Tonen bisher noch nicht entdeckt werden konnten. Es hat dies wohl darin seinen Grund, daß Andreae seine Proben in Flonheim einem ca. 20 m breiten, sehr gut aufgeschlossenen Profil entnahm, während die unserigen aus 2 Brunnenschachten von je 1,20 m Durchmesser stammen. Weiteres Material aus neuen Aufschlüssen in diesen Tonen dürfte auch die noch fehlenden Formen zutage fördern.

Ferner stimmt die Wonsheimer Fauna, wie ein Blick auf die Liste lehrt, in einer ziemlich großen Anzahl von Arten mit den bekannten Septarientonfaunen von Frankfurt a. M. (13 Arten), Offenbach a. M. (12), des Elsasses (12), sowie von Norddeutschland — Hermsdorf, Freienwalde, Pietzpuhl etc. — (15) überein; in geringerer Zahl dagegen mit denjenigen von Kreuznach a. d. N. (4)

und Heppenheim an der Bergstraße (6). Die Tone der letzteren Lokalität sind im verflossenen Jahre (1904) von A. Steuer[1] auf Foraminiferen untersucht worden.

Bemerkenswert ist außerdem das Vorkommen von 6 Formen (in der Liste durch * bezeichnet), die bis jetzt im Mainzer Becken noch nicht bekannt waren.

Für die Wonsheimer Tone dürfte somit der Nachweis erbracht sein, daß sie auch hinsichtlich ihrer Foraminiferenreste echte Septarientone sind.

Hervorzuheben ist endlich noch eine gewisse Übereinstimmung unserer Fauna mit derjenigen der unteroligocänen *Clavulina-Szabói*-Schichten von Ungarn.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Obermedizinalrat a. D. Dr. Egger in München herzlichen Dank auszusprechen für seinen wertvollen Rat und das mir freundlichst mitgeteilte Vergleichsmaterial; ebenso sage ich Herrn Bergrat Dr. A. Steuer in Darmstadt besten Dank für die vielfache Unterstützung, die er mir gütigst zuteil werden ließ.

Miscellanea.

Berichtigung der Franckh'schen Verlagshandlung, Stuttgart, auf Grund des Pressgesetzes § 11.

Auf die Erklärung des Herrn R. Brauns, daß die in „Sauer's Mineralkunde" enthaltenen Tafeln Kurr's beste Originale wiedergeben, und auf die Aufforderung hin, wir möchten ehrlich und bescheiden genug sein, unsere Quellen anzugeben, erklären wir unsererseits, daß unsere Tafeln nicht nach Kurr's Abbildungen gezeichnet wurden. Die betreffenden Mineralien wurden photographisch aufgenommen. Unter Zugrundlegung dieser Aufnahmen wurde dann zur chromo-lithographischen Herstellung geschritten, wobei der Lithograph stets die betreffenden Mineralien in Originalstücken, welche aus der Sammlung der Kgl. Technischen Hochschule in Stuttgart stammten und die von Herrn Prof. Sauer zur Verfügung gestellt wurden, vor sich liegen hatte. Es wurde also, wie dies bei einem derartigen Werk selbstverständlich ist, nur direkt nach der Natur gearbeitet und die Erklärung des Herrn R. Brauns, die Bilder seien nach Kurr'schen Tafeln kopiert, ist vollständig unrichtig.

[1] Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde u. d. geol. Landesanstalt zu Darmstadt. IV. Folge, Heft 25. 1904.

Antwort.

Die Franckh'sche Verlagshandlung bezieht Bemerkungen aus meiner Erklärung auf sich, die ihr gar nicht gelten. In bezug auf das Sauer'sche Werk habe ich nicht gesagt, daß die Abbildungen nach denen von Kurr gezeichnet seien, vielmehr dies, daß Kurr's beste Originale hier wiederkehren, aber neu gezeichnet und gemalt seien, also dasselbe, was die Erwiderung besagt. Auch habe ich nicht die Franckh'sche Verlagshandlung aufgefordert, die Quellen anzugeben, hierzu läge ihr gegenüber gar keine Veranlassung vor. Worauf sich die Worte ehrlich und bescheiden in meiner Erklärung beziehen, wird jeder verstehen, der sie mit Aufmerksamkeit liest. **Brauns.**

Personalia.

Am 6. Oktober starb in Berlin **Ferdinand von Richthofen,** der Begründer und Führer der neueren, auf geologische Forschungen gestützten geographischen Richtung in Deutschland.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Baskerville, C. and **Lockhart**, L. B.: Phosphorescence of Zinc Sulphide through the influence of condensed gases obtained by heating Rare-Earth Minerals.
Am. Journ. **1905**. 93—95.

Baskerville, C. and **Lockhart**, L. B.: Action of Radium emanations on minerals and gems.
Am. Journ. **1905**. 95—97.

Baumhauer, H.: Die neuere Entwickelung der Kristallographie.
Braunschweig **1905**. 184 p. Mit 46 Textfiguren.

Beckenkamp, J.: Über einen Fund von gediegenem Eisen.
Sitz.-Ber. phys.-med. Ges. Würzburg **1904**. 7 p.

Borgström, L. H.: Die Meteoriten von Hvittis und Marjalahti.
Bull. Comm. géol. Finlande. No. 14. Helsingfors **1903**. 80 p. 8 Taf.

Bruni, G.: Physikalische Chemie und Kristallographie.
Chemiker-Zeitung. **1905**. **29**. No. 13.

Bygdén, A.: Analysen einiger Mineralien von Gellivare Malmberg.
Bull. Geol. Inst. Upsala. **6**. No. 11—12. 92—100. **1905**.

Doelter, C.: Physikalisch-chemische Mineralogie.
Leipzig **1905**. 272 p. Mit 66 Abbildungen im Text.

Ferro, Angelo Antonio. L'aqua nell'Heulandite di Montecchio Maggiore.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1905**. (5.) Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. **14**. 140—145.

Graton, L. C. and **Schaller**, W. T.: Purpurite, a new mineral.
Amer. Journ. **1905**. 146—151.

Hopkins, T. C.: Mineral resources of Onondaga County, New York.
New York state museum. 56. an. rep. 1902. Albany **1904**. r. 109—r. 134.

Papius, Karl v.: Das Radium und die radioaktiven Stoffe. Gemeinverständliche Darstellung nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung mit Einflechtung von experimentellen Versuchen

und unter besonderer Berücksichtigung der photographischen Beziehungen.
Berlin **1905**. Bei Gustav Schmidt vorm. Robert Oppenheim. 90 p. Mit 36 Textfiguren.

Peruzzi, Luigi: Sui calcari a brucite di Teulada e sulla composizione mineralogica della Predazzite.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1905**. (5.) Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. **14**. 83—88.

Potonié: Über rezenten Pyropissit.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1905**. No. 7. 255—259.

Sjögren, Hj.: Om Nordenskiöld's undersökningar af radioaktiviteten hos vissa svevska och norska mineral.
Arkiv för kemi, mineralogi och geologi. **2**. 1. Hälfte. **1905**. 5 p. Mit 2 Tafeln.

Sjögren, Hj.: Om framställning af radium ur kolm från Vestergötland och Nerike och om destillationsprodukterna af bituminös alunskiffer.
Arkiv för kemi, mineralogi och geologi **2**. 1. Hälfte. **1905**. 6 p.

Steinmetz, Hermann: Über Umwandlungsvorgänge polymorpher Substanzen.
Zeitschr. f. phys. Chemie. **52**. **1905**. 449—466. Mit 4 Textfig.

Tacconi, E.: Ulteriori osservazioni sopra i minerali del granito di Montorfano (Parisite, Ottaedrite, Zircone, ecc.).
Atti R. Accad. d. Lincei. **1905**. (5.) Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. **14**. 88—93.

Taubert, Erich: Beitrag zur Kenntnis polymorpher Körper.
Inaug.-Dissertation. Jena **1905**. 53 p.

Vesterberg, A.: Chemische Studien über Dolomit und Magnesit.
Bull. Geol. Inst. Upsala. **1905**. 254—256.

Waring, G. A.: Quartz from San Diego County, California.
Am. Journ. **1905**. 125—128.

Whitlock, Herbert P.: Guide to the mineralogic collections of the New York State Museum.
New York state museum. 56. an. rep. 1902. Albany **1904**. 147 p. Mit 39 Tafeln und 249 Textfiguren.

Petrographie. Lagerstätten.

Bergt, W.: Das Gabbromassiv im bayerisch-böhmischen Grenzgebirge.
Sitzungsber. k. preuß. Akad. Wiss. **1905**. 395—405.

Chelius, C.: Die Quarzporphyre im Odenwald, ihre tektonischen Verhältnisse, ihre praktische Verwertung.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905** 337—343. Mit 3 Textfig.

Chelius, C.: Der Basalt zu Geilnau an der Lahn.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 343—347. Mit 1 Textfig.

Chelius, C.: Die Steinindustrie zu Kirn und Niederhausen a. d. Nahe (Glimmerporphyrit, Augitporphyrit und Melaphyr, verglichen mit ähnlichen argentinischen Gesteinen von Cordoba).
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 347. 348.

Chelius, C.: Eruptivgänge im Kalk.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 348. 349.

Chelius, C.: Geologischer Führer durch den Odenwald.
Stuttgart **1905**. 80 p. 1 K.

Delkeskamp, R.: Die Bedeutung der Geologie für die Balneologie.
Internat. Mineralquellen-Zeitung. **1904**. Sep.-Abdr. 5 p.

Delkeskamp, R.: Die Genesis der Kohlensäure der Mineralquellen und Thermen.
Internat. Mineralquellen-Zeitung. **1904**. 15. Sept. Sep.-Abdr. 5 p.

Delkeskamp, R.: Die Genesis der Thermalquellen von Ems, Wiesbaden und Kreuznach und deren Beziehung zu den Erz- und Mineralgängen des Taunus und der Pfalz.
Internat. Mineralquellen-Zeitung. **1904**.

Fink, W.: Zur Flysch-Petroleumfrage in Bayern.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 330—333.

Gibson, C. G.: The Geology and Mineral Resources of a part of the Murchison Goldfield.
West. Australia Geol. Surv. Bull. **14**. **1904**. 90 p. 9 K. 8 Fig.

Gibson, C. G.: Geology and auriferous deposits of Southern Cross, Yilgarn Goldfield.
West. Australia Geol. Surv. Bull. **17**. **1904**. 47 p. 1 K.

Gürich, G.: Granit und Gneis.
Himmel und Erde. **1905**. 241—251. 4 Fig.

Haase, E.: Kann der Porphyr von Schwertz als die Urform der hallischen Porphyre betrachtet werden?
Zeitschr. f. Naturwissensch. **77**. **1905**. 345—358.

't Hoff, J. H. van und **Blasdale**, W. C.: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XLIII. Der Calciumgehalt der konstanten Lösungen bei 25°.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1905**. 712—714.

Högbom, A. G.: Zur Petrographie der Kleinen Antillen.
Bull. Geol. Inst. Upsala. **6**. No. 11—12. 214—233. t. IX. X. **1905**.

Katzer, Friedrich: Die Schwefelkies- und Kupferkieslagerstätten Bosniens und der Herzegowina. Mit einem einleitenden Überblick der wichtigsten Schwefelkiesvorkommen und der Bedeutung der Kiesproduktion in Europa.
Berg- u. hüttenm. Jahrb. d. k. k. montanist. Hochschulen zu Leoben und Pribram. **53**. **1905**. 3. Heft. 88 p. Mit 1 Tafel u. 11 Textfiguren.

Klemm, G.: Über einige typische Fälle von granitischen Injektionen in Schiefergesteinen.
Notizbl. d. Vereins f. Erdk. zu Darmstadt. (4.) **25. 1904.** 10—21. Mit 2 Tafeln.

Kosmat, F. und **John**, C. v.: Das Manganeisenerzlager von Macskamezö in Ungarn.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 305—325. Mit 4 Textfig.

Krahmann, M.: Der deutsche Erzbergbau. I. Erzbergbau- und Hüttenstatistik des Deutschen Reichs. II. Erzbergbau- und Hüttenstatistik der einzelnen deutschen Länder. A. Königreich Preußen. B. Königreich Sachsen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 265—304.

Leclerq, Heinrich: Über die sogen. Labradorporphyre der Umgegend von Brilon in Westfalen und einzelne ihrer Kontakterscheinungen.
Inaug.-Dissertation. Münster i. Westfalen. **1904.** 43 p.

Maitland, A. G. and **Jackson**, C. F. V.: The Mineral Production of Western Australia up to the end of the year 1903.
West. Australia Geol. Surv. **1904.** 105 p. 1 K.

Murgoci, G. M.: Genesis of Riebeckite Rocks.
Amer. Journ. **1905.** 133—146.

Nasini, R., **Anderlini**, F. e **Levi**, M. G.: Sulla radioattività dei soffioni boraciferi della Toscana e sulla quantità di emanazione in essi contenuta.
Atti R. Accad. d. Lincei **1905.** (5.) Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. **14.** 70—76.

Nordenskjöld, O.: Petrographische Untersuchungen aus dem westarktischen Gebiete.
Bull. Geol. Inst. Upsala. **1905.** 234—246. t. XI.

Sarle, Clifton J.: Economic geology of Monroe County and contiguous territory.
New York state museum. 56. an. rep. 1902. Albany **1904.** r. 76—r. 106.

Schopp, H. und **Schottler**, W.: Einige Beweise für die effusive Natur rheinhessischer Melaphyre.
Notizbl. d. Vereins f. Erdk. zu Darmstadt. (4.) **25. 1904.** 59—74. Mit 12 Tafeln.

Sidorenko, M.: Beschreibung von Mineralien und Gesteinen aus den Gipslagerstätten des Chotinschen Kreises.
Mém. de la soc. des naturalistes de la Nouvelle-Russie, Odessa. **26. 1904.** Mit 2 Tafeln.

Tornau, F.: Die Goldvorkommen Deutsch-Ostafrika's, insbesondere Beschreibung der neu entdeckten Goldgänge in der Umgegend von Ikoma.
Berichte über Land- und Forstwirtsch. in Deutsch-Ostafrika. **2.** Heft 5. 265—290. Heidelberg **1905.**

Allgemeine und physikalische Geologie.

Blümcke, A. und **Finsterwalder**, S.: Zeitliche Änderungen in der Geschwindigkeit der Gletscherbewegung.
Sitzungsber. München. Akad. math.-phys. Kl. **1905**. 109—131.

Boltwood, B. B.: Radio-active properties of the waters of the springs on the Hot Spring Reservation, Hot Springs, Ark.
Amer. Journ. **1905**. 128—133.

Cleland, H. F.: Formation of natural bridges.
Am. Journ. **1905**. 119—125.

Davison, Ch.: The Leicester Earthquakes of August 4th 1893 and June 21st. 1904.
Quart. Journ. Geol. Soc. **61**. **1905**. 1—7. Taf. 1.

Davison, Ch.: The Derby Earthquakes of July 3rd 1904.
Quart. Journ. Geol. Soc. **61**. **1905**. 8—17. Taf. 2.

Davison, Ch.: Twin-Earthquakes.
Quart. Journ. Geol. Soc. **61**. **1905**. 18—34. 7 Fig.

Deecke, W.: Die Beziehungen der vorpommerschen Städte zur Topographie und Geologie ihrer Umgebung.
9. Jahresber. Geogr. Ges. Greifswald. **1905**. 31 p.

Deecke, W.: Das skandinavische Erdbeben vom 23. Oktober 1904 und seine Wirkung in den südbaltischen Ländern.
IX. Jahresber. d. geogr. Ges. Greifswald. **1903—05**. 135—160. Mit 1 Tafel.

Deecke, W.: Die Oderbank N. von Swinemünde.
IX. Jahresber. d. geogr. Ges. Greifswald. **1903—05**. 201—213. Mit 1 Tafel.

Delkeskamp, R.: Juvenile und vadose Quellen.
Balneolog. Zeitung. **1904**. No. 5. 15 p.

Geinitz, E.: Die Einwirkung der Silvestersturmflut 1904 auf die mecklenburgische Küste.
Mitt. a. d. Großh. Meckl. geol. Landesanst. **16**. **1905**. 8 p. 12 Taf.

Grenander, S.: Les variations annuelles de la température dans les lacs suédois.
Bull. Geol. Inst. Upsala. **6**. No. 11—12. 160—168. t. V, VI. **1905**.

Hobbs, William Herbert: The correlation of fracture systems and the evidences for planetary dislocations within the earth's crust.
Transact. Wisconsin Acad. sciences, arts and letters. **15**. **1905**. 15—29. Mit 1 Tafel.

Hobbs, William Herbert: Examples of joint-controlled drainage from Wisconsin and New York.
Journ. of geology. **13**. No. 4. **1905**. 363—374. Mit 7 Textfig.

Hofman-Bang, O.: Studien über schwedische Fluß- und Quellwässer.
Bull. Geol. Inst. Upsala. **6**. No. 11—12. 101—159. **1905**.

Koch, A.: Gedenkrede über Prof. D. MORIZ STAUB.
Földtani Közlöny. **35. 1905.** 18 p. 1 Taf.

Lepsius, R.: Bericht über die Arbeiten der Großh. hess. geologischen Landesanstalt zu Darmstadt im Jahre 1904.
Notizbl. d. Vereins f. Erdk. zu Darmstadt. (4.) **25. 1904.** 1—3.

Machacek, F.: Der Schweizer Jura. Versuch einer geomorphologischen Monographie.
PETERM. Mitt. **1905.** 7 u. 147 p. 2 Taf. 13 Fig.

Philippi, E.: Die Schlittenreisen der Deutschen Südpolarexpedition.
Deutsche Revue **1905.** Stuttgart. 9 p.

Reich, O.: KARL ERNST ADOLF VON HOFF, der Bahnbrecher moderner Geologie. Eine wissenschaftliche Biographie.
Leipzig. Veit & Comp. **1905.** 8^0. 144 p.

Reindl, J.: Ergänzungen und Nachträge zu v. GÜMBEL's Erdbebenkatalog.
Sitzungsber. München. Akad. math.-phys. Kl. **1905.** 31—68. Mit 1 Tafel u. Textfigureu.

Salmojraghi, Francesco: Sulla continuità sotterranea del fiume Timavo.
Atti Soc. Ital. Scienze Nat. **44. 1905.** 40 p.

Schellwien, E.: Geologische Bilder von der samländischen Küste.
Sep.-Schriften d. physik.-ökon. Ges. 43 p. mit 54 Abbild. nach Photographien. Königsberg **1905.**

Sherzer, William Hittell: Glacial Studies in the Canadian Rockies and Selkirks. Smithsonian Expedition, Season of **1903.**
Smithsonian Miscellaneous Collections. **47.** Publ. No. 1559. **1905.** 453—496. Mit 13 Tafeln.

Stolpe, P.: Beobachtungen in Upsala bei dem Erdbeben am 23. Okt. 1904.
Bull. Geol. Inst. Upsala. **6.** No. 11—12. 200—213.

Uhlig, C.: Vom Kilimandscharo zum Meru.
Zeitschr. Ges. f. Erdkunde. Berlin **1904.** 627—718. Abb. 44—68.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Blanckenhorn, M.: Geologie der näheren Umgebung von Jerusalem.
Zeitschr. deutsch. Palästina-Ver. **28. 1905.** 75—120. 1 K. 1 Taf.

Cape of Good Hope: Ninth annual report of the Geological Commission. 1904.
Cape Town **1905.** 181 p. 4 K.

Clarke, John M. and **Luther**, D. Dana: Stratigraphic and paleontologic map of Canandaigua and Naples quadrangles.
New York state museum 56. an. rep. 1902. **2.** Appendix. 4. Albany **1904.** 76 p. Mit 1 Karte.

Cushing, H. P.: Geology of the vicinity of Little Falls, Herkimer County.
New York State Mus. Bull. 77. Albany **1905**. 95 p. 15 Taf. 2 K. 1 Profiltafel.

Emerson B. K.: Alaska; the results of the Harriman Alaska-Expedition.
General Geology: Notes on the Stratigraphy and Igneous Rocks. **4**. 11—56.

Falkner, Ch. und **Ludwig**, A.: Beiträge zur Geologie der Umgebung von St. Gallen.
St. Gallen **1904**. 200 p. 15 Taf. 3 Prof. 1 K.

Geinitz, E.: Wesen und Ursache der Eiszeit.
Güstrow **1905**. 46 p. 1 Taf.

Gürich, G.: Der Schneckenmergel von Ingramsdorf und andere Quartärfunde in Schlesien.
Jahrb. preuß. geol. Landesanst. für **1905**. 43—57.

Gustafsson, J. P.: Über die Grenzlager des spätglazialen Bändertons in der Gegend von Upsala.
Bull. Geol. Inst. Upsala. **1905**. 257—276. t. XIII.

Hatch, F. H. and **Costorphine**, G. S.: The Geology of South Africa. 8°. 336 p. 2 K. 89 Textfig. **1905**. London. Macmillan & Co.

Högbom, A. G.: Studien in nordschwedischen Drumlinslandschaften.
Bull. Geol. Inst. Upsala. **6**. No. 11—12. 175—199. t. VII, VIII. **1905**.

Jenny, Fr.: Fossilreiche Oligocänablagerungen am Südhang des Blauen (Juragebirge).
Verh. Naturf. Ges. Basel. **18**. 119—129. t. 1.

Klemm, G.: Über zwei Bohrungen der geologischen Landesanstalt bei Heppenheim a. d. Bergstr.
Notizbl. d. Vereins f. Erdk. zu Darmstadt. (4.) **25**. **1904**. 3—10.

Klose, H.: Die alten Stromtäler Vorpommerns, ihre Entstehung, ursprüngliche Gestalt und hydrographische Entwickelung, im Zusammenhang mit der *Litorina*-Senkung.
IX. Jahresber. d. geogr. Ges. Greifswald. **1903—05**. 27—109. Mit 3 Tafeln und 1 Karte.

Mellor, E. T.: Glacial (Droyka) Conglomerate of South Africa.
Am. Journ. **1905**. 107—119.

Peabody, Ch. and **Moorehead**, W. K.: The Exploration of Jacobs Cavern McDonald County Missouri.
Phillip's Acad. Andover Massachusetts Dept. of Archaeology Bull. **1**. **1904**. 4 u. 29 p. 11 T.

Ramsay, Wilhelm und **Poppius**, B.: Bericht über eine Reise nach der Halbinsel Kanin.
Fennia. **21**. 6. 72 p. Mit 4 Tafeln und 1 Karte.

Ramsay, Wilhelm: Beiträge zur Geologie der rezenten und pleistocänen Bildungen der Halbinsel Kanin.
Fennia. **21**. 7. **1904**. 60 p. Mit 4 Tafeln.

Ramsay, W.: Beiträge zur Geologie der rezenten und pleistocänen Bildungen der Halbinsel Kanin.
Fennia. **21**. No. 7. 66 p. 4 Taf.

Rekstad, J.: Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge under en reise sommeren 1904.
Bergens Museum Aarbog. **1905**. No. 2. 46 p. 12 Fig. 1 Taf.

Rogers, A. W.: Geological Survey of the North-Western Part of Van Rhyn's Dorp.
IX. Ann. Rep. Geol. Comm. Cape Town. 9—47. 1 K. 5 Profile. **1905**.

Rothpletz, A.: Die fossilen oberoligocänen Wellenfurchen des Peißenbergs und ihre Bedeutung für den dortigen Bergbau.
Sitzungsber. math.-phys. Kl. Bayr. Akad. Wiss. **34**. **1904**. 371—382. Taf. 2.

Schellwien, E.: Paläozoische Kalke aus dem zentralen Tiën-schan. 2 p. **1905**.

Schmidt, C.: Über die Geologie von Nordwest-Borneo und eine daselbst entstandene „Neue Insel".
Gerland's Beitr. z. Geophys. **7**. **1904**. 121—136. Taf. 6.

Schmidt, C.: Über die Geologie des Tunnelgebietes Solothurn-Gänsbrunnen.
Mitt. Naturf. Ges. Solothurn. 2. Heft. 14. Ber. **1904**. 21 p. 1 Taf.

Schmidt, C.: Notiz über das geologische Profil durch die Ölfelder bei Boryslaw in Galizien.
Verh. Naturf. Ges. Basel. **15**. **1904**. 415—424. Taf. 7.

Schottler, W.: Geologische Beobachtungen beim Bau der Bahnlinie Grebenhain—Gedern.
Notizbl. d. Vereins f. Erdk. zu Darmstadt. (4.) **25**. **1904**. 28—58. Mit 3 Tafeln.

Schwartz, E. H. L.: Geological Survey of the Long Kloof.
IX. Ann. Rep. Geol. Comm. Cape Town. 47—70. 2 K. 4 Profile. **1905**.

Schwertschlaeger, J.: Altmühltal und Altmühlgebirge. Eine topographisch-geologische Schilderung.
8°. 102 p. 6 Taf. Eichstätt **1905**.

Steuer, A.: Untersuchung des Tons über den bitumenreichen Sanden aus den Bohrlöchern von Heppenheim.
Notizbl. d. Vereins f. Erdk. zu Darmstadt. (4.) **25**. **1904**. 22—27. Mit 1 Tafel.

Strigeoff, Jean: Couches tertiaires de Caucase.
Kaiserl. russ. Geogr. Gesellsch. Kaukasische Sektion. Tiflis **1904**. 1—33.

Stromer, E.: Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi und Fâregh in Ägypten.
Abh. Senckenberg. naturf. Ges. **29**. **1905**. 69—96. Taf. 18 u. 19.

Du Toit, A. L.: Geological Survey of Aliwal North, Herschel, Barkley East and Part of Wodehouse.
IX. Ann. Rep. Geol. Comm. Cape Town. 71—181. 1 K. 12 Profile. **1905**.

Wiman, C.: Studien über das nordbaltische Silurgebiet. I.
Bull. Geol. Inst. Upsala. **6**. No. 11—12. 12—76. t. I—IV. 2 K. **1905**.

Woolacott, D.: The Superficial Deposits and pre-Glacial Valleys of the Northumberland and Durham Coalfield.
Quart. Journ. Geol. Soc. **61**. **1905**. 64—96. Taf. 9.

Zeise, O. und **Wolff**, W.: Geologie der Danziger Gegend.
Beitr. z. Landeskunde Westpreußens. Festschr. z. XV. deutschen Geographentage. **1905**. 35 p.

Paläontologie.

Ameghino F.: Nuevas Especies de Mamiferos, Cretaceos y Terciarios de la Republica Argentina.
An. Soc. Cient. Argentina. T. 56—58. **1904**. 142 p.

Ameghino, Fl.: Presencia de la perforacion astragaliana en el Tejón (*Meles taxus*).
Anales Mus. nacion. Buenos Aires. **1905**. 193—201.

Arnold-Bemrose, H. H. and **Newton**, E. T.: On a Ossiferous Cavern of Pleistocene Age at Hoe-Grange Quarry, Longcliffe, near Brassington (Derbyshire).
Quart. Journ. Geol. Soc. **61**. **1905**. 43—63. Taf. 5—8.

Benecke, E. W.: Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg.
Abh. geol. Spez.-Karte von Elsaß-Lothr. Neue Folge. Heft 6. **1905**. 598 p. 59 Taf.

Clarke, John M. and **Ruedemann**, Rudolf: Catalogue of type specimens of paleozoic fossils in New York state museum.
New York state museum 56. an. rep. 1902. **2**. Appendix. 4. Albany **1904**. 846 p.

Delgado, J. F. Nery: Deux mots à propos du livre de Mr. Georges Engerrand „Six leçons de Préhistoire".
Imp. Roy. d. Sc. Lisbonne. **1905**. 192—196.

Dollo, L.: Un nouvel operculé tympanique de Plioplatecarpus Mosasaurien plongeur.
Bull. Soc. Belge Géologie etc. **19**. **1905**. 125—131. Taf. 3.

Fisher, O.: On the Occurrence of *Elephas meridionalis* at Dewlish (Dorset). Second Communication: Human Agency suggested.
Quart. Journ. Geol. Soc. **61**. **1905**. 35—38. Taf. 3 u. 4.

Gürich, G.: Eine Stromatoporide aus dem Kohlenkalke Galiziens. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. und des Orients. **17.** **1904.** 5 p. 1 Taf.

Johnson, Charles W.: Annotated List of the Types of Invertebrate Cretaceous fossils in the Collection of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia.
Proc. Acad. of Nat. Science of Philadelphia. **57.** Part I. **1905.** 4—28.

Klaatsch, H.: Die tertiären Silexartefakte aus den subvulkanischen Sanden des Cantal.
Archiv f. Anthropologie. N. F. **3.** **1905.** 153—160. Taf. 13 u. 14.

Lambe, L. M.: On the squamoso-parietal crest of the horned dinosaurs *Centrosaurus apertus* und *Monoclonius canadensis* from the Cretaceous of Alberta.
Trans. Roy. Soc. Canada Sec. Ser. 1904/5. **10.** London **1904.** 12 p. 2 Taf.

Lönnberg, E.: On some fossil remains of a Condor from Bolivia.
Bull. Geol. Inst. Upsala. **6.** No. 11—12. 1—11. **1905.**

Lönnberg, E.: On the occurrence of *Cottus quadricornis* in Lake Mälaren and its variation according to the natural conditions.
Bull. Geol. Inst. Upsala. **6.** No. 11—12. 85—91. **1905.**

Macoun, J.: Catalogue of Canadian Birds. Pt. 3: Sparrows, Swallows, Vireos, Warblers, Wrens, Titmice and Thrushes, including the ordre: Passeres after the Icteridae.
Geol. Surv. Canada Ottawa **1904.** 4 p. und 415—733 und 23 p.

Matthew, W. D.: The fossil Carnivores Marsupials and Small Mammals in the American Museum of Natural History.
Amer. Mus. Journ. **5.** **1905.** 41 p. 1 Taf. 27 Fig.

Osborn, H. F.: The ideas and terms of modern philosophical anatomy.
Science. (N. S.) **21.** 959—961. **1905.**

Prinz, G.: Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony.
Mitt. a. d. Jahrb. k. ungar. geol. Anst. **15.** **1904.** 142 p. 38 Taf.

Wiman, C.: Vorläufige Mitteilung über die alttertiären Vertebraten der Seymourinsel.
Bull. Geol. Instit. Upsala. **6.** 247—252. Taf. 12.

Wiman, C.: Paläontologische Notizen. 3—6.
Bull. Geol. Inst. Upsala. **6.** No. 11—12. t. V. 77—84. **1905.**

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Zur Frage des Interglazials.

Von **C. Gagel.**

Auch in Mecklenburg beginnt es jetzt bei genaueren Untersuchungen sich zu zeigen, daß es mit den Beweisen für die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit nur schwach bestellt ist, und daß auch hier ganz unzweifelhafte Interglazialablagerungen vorhanden sind.

Bei Gelegenheit eines Gutachtens für die Wasserversorgung der Stadt Parchim hatte ich Gelegenheit, die Umgebung dieses Städtchens, das unmittelbar südlich von der südlichen Hauptendmoräne liegt, genauer kennen zu lernen und jetzt liegen mir die Proben der für die Wasserversorgung der Stadt ausgeführten vier Bohrungen vor, von denen drei in Tiefen zwischen **32** und **49 m** ein ganz unzweifelhaftes, pflanzenführendes Interglazial angetroffen haben, das von 32—39 m mächtigen, unzweifelhaften Diluvialschichten mit 20, 16 und 17 m mächtigem normalen Geschiebemergel überlagert, und von bis über 37 m mächtigen Diluvialschichten mit mindestens 20 m mächtigem, ebenso normalem Geschiebemergel unterlagert wird.

Zwischen diesen ganz normalen, kalkhaltigen Diluvialschichten liegen nun, in der oben erwähnten Tiefe von 32—49 m. 2—8 m ganz kalkfreie, gelbe Spatsande; 2,6 -4,5 m ganz humose, braune bezw. schwarze, ebenfalls kalkfreie Spatsande und in einer Bohrung noch 2 dem **Süßwasserkalk** mit zahllosen Spongillennadeln. Es ist also ein ganz zweifelloses, aus verwitterten, eluvialen Schichten und humosen, bezw. Schwammreste führenden, kalkigen Süßwasserneubildungen bestehendes Interglazial vorhanden, das zu seiner Bildung eine sehr lange Zeit gebraucht haben muß, denn 8 m kalkfreie Sande entstehen nicht so ganz schnell durch Verwitterung aus normalen kalkhaltigen Diluvialsanden; es sind hier also dieselben Verhältnisse vorhanden, wie

in der Gegend von Ratzeburg[1], wo ich unter normalem, kalkhaltigem Diluvium, mit bis zu 7 m mächtigem oberen Geschiebemergel, bis zu 12 m mächtige, kalkfreie, eluviale Verwitterungsschichten und organogene Bildungen nachgewiesen habe, und ebensolche wie in der Gegend von Oldesloe, wo Friedrich[2] unter 32 m mächtigen Diluvialbildungen mit über 10 m mächtigem oberen Geschiebemergel ebenfalls kalkfreie Sande und organogene, Diatomeen führende Ablagerungen nachgewiesen hat.

Die Bohrungen liegen unmittelbar südlich der Stadt Parchim zwischen dieser und dem sogen. Buchholz etwa je 500 m auseinander und weisen im speziellen folgende Schichtenfolge auf:

Bohrung I.

0 — 4,5	m	gelber, normaler Geschiebemergel,
4,5 — 5	„	gelber, kalkhaltiger Spatsand,
5 —22	„	grauer, normaler Geschiebemergel,
22 —26,25	„	grober Kies und sandiger Grand, kalkhaltig,
26,25—28,5	„	grauer, sehr feinkörniger, kalkhaltiger Spatsand,
28,5 —31,75	„	grauer, normaler Geschiebemergel,
31,75—40?	„	grauer bis gelblicher, kalkhaltiger Spatsand.

---

41 —44	m	feinkörnige, helle, **kalkfreie** Spatsande oder solche mit kaum wahrnehmbarem Kalkgehalt,
44 —48	„	feiner, heller, kalkhaltiger Spatsand mit vereinzelten Geröllen,
48 —49	„	grober, kalkhaltiger Spatsand mit Braunkohlengeröllen.
49 —49,2	„	grünlichgrauer **Süßwasserkalk** mit zahllosen Nadeln von *Spongilla*: **Interglaziale Süßwasserbildung.**

49,2 —50,2	m	grauer, normaler Spatsand, kalkhaltig,
50,2 —?	„	grauer, normaler Geschiebemergel.

Bohrung II.

0,5 — 2,7	m	gelber, normaler Geschiebemergel,
2,7 — 5	„	schwach kalkhaltiger Spatsand,
5 — 6	„	faustgroße Gerölle,
6 —14	„	grauer, normaler Geschiebemergel,
14 —17,6	„	kalkhaltiger Diluvialsand,
17,6 —19,6	„	grauer Mergelsand,

---

[1] C. Gagel, Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Ratzeburg und Mölln. Jahrb. d. k. geol. Landesanst. u. Bergakademie. 1903. 82.

[2] G. Friedrich, Der Untergrund von Oldesloe. Mitt. der geograph. Gesellsch. von Lübeck. 1902. 18—36.

Tiefe		
19,6 —19,85	m	grober Kies,
19,85—20	„	grauer, sehr kalkhaltiger Tonmergel,
20 —21,8	„	heller Spatsand, } kalkhaltig,
21,8 —23	„	grober Kies, } kalkhaltig,
23 —24,4	„	sandiger Grand, } kalkhaltig,
24,4 —30,25	„	graubrauner, normaler Geschiebemergel,
30,25—32	„	feiner, heller, kalkhaltiger Spatsand,
32 —33,4	„	braungrauer, kalkhaltiger Spatsand.

Tiefe		
33,4 —36	m	heller, auffallend kalkarmer Spatsand,
36 —37,25	„	gelber, kalkfreier Spatsand,
37,25—38,4	„	grauer, kalkfreier Spatsand,
38,4 —41	„	brauner, **humoser** kalkfreier Sand: Interglaziale Neubildung.

Tiefe		
41 —46	m	grauer, kalkhaltiger Spatsand,
46 —49,3	„	heller, „ „
49,3 —57	„	grandiger Sand bis sandiger Grand, kalkhaltig,
57 —71	„	grauer, normaler Geschiebemergel,
71 —74	„	brauner, mergeliger Spatsand,
74 —77,4	„	grober, brauner, kalkhaltiger Spatsand,
77,4 —78	„	normaler, brauner Geschiebemergel.

Bohrung III.

Tiefe		
0 — 6	m	„gelber Lehm“, keine Probe, aber sicher Geschiebemergel,
6 —14,5	„	kalkhaltiger Spatsand,
14,5 —20,4	„	ganz feinkörnige, grüne, kalkhaltige Diluvialsande,
20,4 —21,1	„	grober Kies,
21.1 —32,5	„	normaler grauer Geschiebemergel.

Tiefe		
32,5 —40,5	m	gelber bezw. graugelber, kalkfreier Diluvialsand,
40,5 —45	„	**stark humoser**, schwarzer, kalkfreier Spatsand. Mit Pollenkörnern!! **Interglaziale Neubildung.**

Tiefe		
45 —48	m	grauer bis heller, ganz schwach kalkhaltiger Diluvialsand,
48 -56	„	heller, normaler, feinkörniger Diluvialsand, z. T. mit Braunkohlengeröllen,
56 -58	„	grober Kies.

Diese 3 Bohrungen liegen dicht beieinander südlich der Stadt in bezw. an einer ganz flachen, sich kaum über das Talsandniveau erhebenden Diluvialinsel in ungefähr NS. Richtung.

In einer 4., nahebei heruntergebrachten, aber etwas nach Westen aus der Linie der andern herausgerückten Bohrung wurde von 0--31,2 m gelber bis grauer normaler Geschiebemergel, darunter von 31,2—51,8 m feine bis mittelkörnige, normale, kalkhaltige Spatsande ohne Verwitterungszonen oder humose Neubildungen, unterlagert bei 51,8 m von grauem, normalem Geschiebemergel nachgewiesen, ohne daß hier Verwitterungszonen oder humose Neubildungen gefunden wären.

Erwähnt muß noch werden, daß bei der Bohrung II nachträglich aus angeblich 55,7—57 m Teufe, also etwa nur 16 m unter dem Interglazial einige Stücke sehr harte, schwarzbraune, feste Braunkohle(??) und fossile Hölzer eingeliefert sind. Die feste „Braunkohle“ macht durchaus den Eindruck, als wenn es nur vollständig eingetrockneter Lebertorf ist, der beim Eintrocknen bekanntlich auf ein ganz geringes Volumen zusammenschrumpft und dann steinhart wird. Ob hier, wie ich fast vermuten möchte, Nachfall aus den interglazialen Schichten vorhanden ist, bei denen leider gerade aus den entscheidenden Stellen von 2,6 m Schichtenmächtigkeit nur eine Probe stark humosen Sandes vorliegt, oder ob es sich tatsächlich dabei um tertiäre Gerölle im Diluvialsand handelt, ist für die Entscheidung betreffs interglazial im vorliegenden Falle ganz irrelevant, da auch ohne diese Stücke die humose Neubildung bezw. Süßwasserkalkbildung durch 3 einwandfreie Proben von 3 verschiedenen Bohrungen unzweifelhaft nachgewiesen ist. In der Bohrung III wurden in 40,5—45 m sehr merkwürdig skulpturierte Pollenkörner (oder Sporen?) gefunden, deren Identifizierung noch nicht gelungen ist.

Wichtig ist fernerhin, daß durch dieses Interglazial ein neuer Beweis für die Mächtigkeit des oberen Diluviums (32—39 m) in der Nähe der Endmoränen geliefert ist.

Dieses Parchimer Interglazial liegt also in 32—49 m Teufe in Bohrungen, die dicht neben den höchsten Punkten einer ausgedehnten, ganz flachen Talsandlandschaft angesetzt sind, wo also auch die ausgiebigste Phantasie keine Möglichkeit ausfindig machen kann, daß die es bedeckenden, 32—39 m mächtigen, ganz unzweifelhaften und normalen Diluvialschichten durch Abrutsch oder sonstige sekundäre Erscheinungen später auf eine postglaziale Bildung hinaufgekommen sind, sondern die ganz unzweifelhaft den ursprünglichen, normalen Schichtenverband zeigen. Diese Punkte liegen ferner nur wenige — etwa 5 — km vor der südlichen Hauptendmoräne, also weit innerhalb der äußersten Verbreitungsgrenze des oberen Diluviums, das in diesem Gebiet, d. h. südsüdwestlich von Parchim schon über 50 km weit außerhalb der südlichen Hauptendmoräne nachgewiesen ist und dort noch eine Mächtigkeit des oberen Geschiebemergels von über 10 m besitzt, also tat-

sächlich noch sehr erheblich viel weiter südwestlich reichen muß. Es liegt also in einer ähnlichen Lage, wie die Interglazialpunkte von Ratzeburg und Oldesloe, die sogar noch etwas innerhalb der südlichen Hauptmoräne und ebenfalls mindestens 40 km innerhalb der schon jetzt nachgewiesenen Verbreitung des oberen Diluviums liegen.

Es ist also der von GEINITZ in der Lethaea geognostica gemachte Versuch, alles Interglazial durch kleine lokale Oszillationen im Randgebiet der Vereisung zu erklären, bei diesen Punkten schon sicher nicht mehr anwendbar; das hat GEINITZ bei Oldesloe auch wohl schon gefühlt und deshalb versucht, diesen Punkt auf eine andere Weise zu „erklären", indem er das Oldesloer Interglazial für Ablagerungen aus der *Litorina*-Zeit anspricht, deren „dortige Ablagerungen später durch lokale Vorgänge noch mit dem benachbarten Geschiebemergel bedeckt wurden"[1], bezw. „auf welche später von den Rändern des schmalen Tales (allerdings recht mächtige) Massen der benachbarten Diluvialhöhen durch Abrutsch u. dergl. geraten sind"[2].

Den Versuch, dieses unzweifelhafte Interglazial auf diese Weise zu „erklären", hat schon FRIEDRICH (Die Lübischen *Litorina*-Bildungen. Mitteilungen der geographischen Gesellschaft in Lübeck. 1905. Heft 20 p. 13) als nach Lage der Verhältnisse ganz unzulässig zurückgewiesen; dieser Fall einer Forterklärung unbequemer Tatsachen liegt aber so, daß er unbedingt noch einer näheren Beleuchtung bedarf und daß der Beweis der Unmöglichkeit ganz detailliert und zwingend geführt werden kann und muß.

Die Stadt Oldesloe liegt inmitten des Travetales, das aber kein eigentliches, tief eingeschnittenes Tal, sondern eine breite, ganz flache Mulde ist, die von der Trave und der in sie einmündenden Beste durchflossen wird. Inmitten dieser breiten flachen Talmulde auf einer annähernd 9 m aus ihr hervorragenden Diluvialinsel liegt der Hauptteil der Stadt Oldesloe mit den betreffenden Bohrungen.

Die Mulde des Travetales ist an der betreffenden Stelle etwa 1 km breit, die umgebenden Diluvialhöhen erheben sich am Rande der Mulde auf etwa 15—18 m Meereshöhe, 300—500 m weiter östlich und westlich auf etwa 26 m Meereshöhe, während der Travespiegel in etwa 6 m Meereshöhe liegt und die Ansatzstelle der wichtigsten und am meisten beweisenden Bohrung — am Hamburger Kinderpflegeheim — auf der mitten im Travetal gelegenen Diluvialinsel sich wieder zu etwa 16 m Meereshöhe erhebt.

---

[1] E. GEINITZ, Die geographischen Veränderungen des südwestlichen Ostseegebietes seit der quartären Abschmelzperiode. PETERMANN's Mitteilungen 1903. p. 78.

[2] E. GEINITZ. Das Quartär Nordeuropas. Lethaea geognostica III. 2. p. 278.

Herr Prof. GEINITZ macht also, um dies für seine Theorie allerdings höchst verderbliche Interglazial zu „erklären“, die Annahme, daß ein **32,8** m mächtiger Schichtenkomplex von Geschiebemergel, Granden, Tonmergel und Sand von etwa 500—600 m entfernten und nur höchstens 12 m höher gelegenen Punkten über eine 20 m tiefer gelegene Senke auf einen 10 m hohen Hügel **hinauf**gerutscht ist und das in postglazialer Zeit, und ohne daß die sehr schön ausgeprägten Geländeformen der Moränenlandschaft an den Rändern des Travetales im geringsten zerstört worden sind!!

Um sich hiervon zu überzeugen, bedarf es nicht einmal einer Untersuchung des Geländes an Ort und Stelle, dazu genügt schon das Studium des Meßtischblattes Oldesloe.

Irgend ein weiteres Wort der Kritik an den Auslassungen des Herrn GEINITZ könnte nur den Eindruck des mitgeteilten Tatbestandes abschwächen. Diese Feststellung war aber unbedingt nötig, um endlich freie Bahn für weitere Fortschritte in der Diluvialgeologie zu schaffen,

Schwarzenbek, 15. September 1905.

Ungewöhnlich lange Beständigkeit des monoklinen prismatischen Schwefels.

Von **R. Brauns** in Kiel.

In No. 1 dieses Centralblatts von 1902 habe ich mitgeteilt, daß sich zwei Präparate des monoklinen prismatischen Schwefels damals schon 2 und 3 Jahre lang unverändert erhalten hatten; seitdem ist das eine Präparat wahrscheinlich durch unvorsichtige Behandlung in den beständigen rhombischen Schwefel übergegangen, das andere hatte sich bis Ende September d. J., also genau 6 Jahre gehalten, ist oft in dem Projektionsapparat vorgezeigt worden, bis ich es vor wenigen Tagen bei einer solchen Demonstration aus Versehen erwärmte. Hierbei erfolgte spontane Umwandlung, aus dem geschmolzenen Schwefel bildete sich zwar wieder die Modifikation MITSCHERLICH's, die Kristalle waren aber trüb und nach einem Tage in die rhombische Modifikation umgewandelt. Hätte ich nicht durch mein Versehen das vorzeitige Ende des Präparates herbeigeführt, so würde sich die unbeständige Modifikation gewiß noch lange gehalten haben und immerhin sehen wir hieraus, daß selbst eine so unbeständige Modifikation, wie der prismatische Schwefel, sich unter günstigen Umständen jahrelang halten kann.

Vorläufige Mitteilung über den ersten Fund von Silur in Bulgarien.

Von **D. G. Allachverdjeff**, Kustos am Mineralogisch-geologischen Institut in Sofia.

Bisher ist in der Literatur über die geologische Erforschung von Bulgarien noch nirgends von einer Auffindung der silurischen Formation gesprochen. Diese Formation ist überhaupt auf der ganzen Balkanhalbinsel noch nicht bekannt geworden. Ich habe nun dieses Jahr eine Reihe von Exkursionen im westlichen Balkan unternommen und Beweisstücke für das Vorkommen von Schichten dieser Formation gefunden. Wir können jetzt auch das Silur in die Liste der in Bulgarien vorkommenden Formationen eintragen.

Es gelang mir, Graptolithen in Tonlagern zu finden, welche bisher als carbonisch betrachtet wurden. Diese Graptolithen sind ausschließlich aus der Familie Monoprionidea und sind die einzigen Fossilien in diesen Schichten.

Ich werde mich vorläufig darauf beschränken, die bisherigen Funde anzugeben und behalte mir weitere Veröffentlichungen und die genaue Besprechung der gefundenen Arten für später vor[1].

Wenn man das Tal, welches durch das Dorf Bouchovo (Distr. Sofia) hindurchgeht, hinter den roten Sandsteinen, die den Anfang des Balkan bei Sofia bilden, nach Norden verfolgt, so gelangt man in eine Gegend, die ausschließlich aus Tonschichten besteht, welche in bezug auf ihre graue Farbe und ihre Konsistenz veränderlich sind. In gewissen Regionen spalten sich diese Schichten in schöne Platten. Nach einigen Krümmungen des Tales findet man, wenn man in der Richtung auf den Berg „Goten" zugeht, an der Westseite des Tales, direkt längs dem Wildbach, die zutage tretenden Tonschichten mit Monoprioniden, und zwar aus der Gruppe *Monograptus colonus* Barr. Diese fossilführenden Schichten haben eine nordöstliche Neigung und bilden mit der Talsohle einen Winkel von 70—75°. Steigt man an dem Hügel, an dessen Basis die Versteinerungen gefunden werden, empor, so ändern sich die Farbe und die Zusammensetzung der Schichten und das Vorkommen der Fossilien hört auf. Ein wenig weiter nach Norden, oberhalb dieser fossilhaltigen Tonschichten, finden sich gelbliche Sandsteine, welche mit den ersten in Diskordanz sind und in

[1] Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem geehrten Lehrer, Herrn Prof. G. N. Zlatarsky für seine Ratschläge während meiner Exkursion, und Herrn Prof. Rothpletz in München, der gütigst einen Teil des von mir bereits aufgesammelten Materials durchgesehen hat, meinen verbindlichsten Dank abzustatten.

welchen jegliche Versteinerungen fehlen. Die Sandsteine gehen weiter in das Tal hinein, die fossilführenden Schichten unterbrechend, aber schon nach nicht zu langer Zeit werden sie von neuem durch Tonschichten abgelöst, welche jedoch diesmal keine Fossilien mehr enthalten.

Auf dem andern Ufer des Baches findet man dieselben Schichten und dieselben *Monograptus*. Weiter hinauf habe ich in den Tonschichten keine Fossilien gefunden, dagegen noch ein wenig weiter, gerade gegenüber der Ebene „Tschutschorkovitsa", treten die Monograpten von neuem in den Schichten auf, um etwas weiter wieder zu verschwinden und weiter nördlich bei „Vodni-dol", nahe unter dem Gipfel des „Goten" abermals zu erscheinen. Man bemerkt hier und da in den Tonschichten Pyrit und Alaun.

Im Osten dieser Schlucht, aber in einer beträchtlicheren Höhenlage, nämlich an der Stelle, die „Stolat" genannt wird, zeigen sich schwärzliche Tonschichten, in welchen man denselben *Monograptus* findet, allerdings nicht so zahlreich. Von hier aus den Weg weiter verfolgend, habe ich ebenfalls *Monograptus* gefunden in den hellgrauen Schichten, welche die schwarzen sogleich ersetzen. Emporsteigend an dem Hügel „Rodinor", in der Richtung des Baches „Jeliavska", habe ich in einer Höhe von 200 m einige Abdrücke dieser Fossilien gefunden. Im Engpaß der „Jeliavska reka", in der gleichen Zone, wie die Funde von „Bouchovsko dere" findet man zu beiden Seiten Lagerstätten, die *Monograptus* enthalten, aber seltener. Beim Hinabsteigen gegen den Engpaß des Baches „Kosluderska" findet man dieselben Fossilien schon im oberen Teile des Hügels.

Wenn man von der Nordwestseite in den Balkan eindringt, so findet sich auf der Wasserscheide der Bäche „Eleschnitsa" und „Jablanska", nahe dem Gipfel „Asseritsa", eine Örtlichkeit mit Namen „Svinakovitsa" an dem Wege, der nach der Ortschaft „Jablanitsa" führt; hier stehen ebenfalls mit Monograpten erfüllte silurische Schichten an.

Ich verließ nun das Engtal, folgte dem Wege nach der Ortschaft „Ogoïa", längs dem Bache „Ogoïska" und stieß etwa 2—3 km vor dem Eingang von „Ogoïa" auf beiden Seiten des Baches, in gleicher Höhe mit demselben, auf silurische Schichten, die mit Monoprioniden erfüllt waren. Diese Lagerstätten haben eine fast ostwestliche Richtung und fallen in einem Winkel von 40—45° ein. Die Ogoïska hat uns bei ihrem Durchbruch durch diese Schichten die großartigsten Fundstätten von Graptolithen aufgeschlossen. Alsbald nach dem Verlassen der Ortschaft Ogoïa, vor dem Passieren des Hohlweges, treten auf dem Wege nach dem Orte „Bucovets" auf der rechten Seite von neuem die bekannten Schichten mit Monoprioniden hervor, welche dann auch noch auf der andern Seite des Hohlweges andauern.

Durch diese wenigen Fundorte ist es bewiesen, daß diese Formation, die bisher bei uns unbekannt war, vorkommt und eine große Ausdehnung zu haben scheint. Aus den Versteinerungen, die ich bisher aufgesammelt habe, ist festgestellt worden, daß in Bulgarien das obere Silur ansteht, namentlich die Stufe E_1 Barrande's. Die in diesen silurischen Schichten gefundenen Fossilien gehören ausschließlich der Familie Monoprionidae, und zwar der Gruppe *Monograptus colonus* Barr. an.

Bisher habe ich auf meinen Exkursionen außer den Monoprioniden keine anderen Fossilien aufsammeln können. Vielleicht gelingt es mir später noch, solche zu finden.

Neue Plesiosaurierreste aus dem norddeutschen Wealden.

Von **E. Koken.**

Mit 7 Textfiguren.

Durch Herrn Sanitätsrat Dr. Kanzler wurden mir zahlreiche Wirbeltierreste aus dem Wälderton von Gronau zur Bestimmung zugesandt, von denen einige eine kurze Besprechung verdienen. Die offenbar sehr reiche Wirbeltier- und besonders Saurierfauna unseres norddeutschen Wäldertons ist leider bisher nur stückweise bekannt geworden und läßt sich deswegen schwer mit der belgischen und englischen vergleichen. So sind Dinosaurierfunde große Seltenheiten, trotzdem die Fährten bei Rehburg und Bückeburg seit langen Jahren bekannt sind. Auch jetzt kann ich nur einen an beiden Gelenkenden verstümmelten Metatarsus von *Iguanodon* erwähnen, während weitaus die meisten mir vorliegenden Reste den Plesiosauriern angehören. Die Invasion unserer Wealdengewässer durch diese Reptile ist bemerkenswert, da sie in allen norddeutschen Malmschichten, im Gegensatz zum französischen und englischen Jura, nahezu fehlen. Aus unseren Wealdenschichten kenne ich jetzt 6 Arten, die allerdings zum Teil noch als mangelhaft charakterisiert bezeichnet werden müssen. Wie die Ichthyosaurier so lebten auch die Plesiosaurier in Artengruppen an den ihnen zusagenden Plätzen und zwar — das scheint aus dem reichlichen Vorkommen in den Ästuarien und Deltagebieten der Wealdenzeit hervorzugehen — in relativ seichten Gewässern. Ihre Gesellschaft im nordwestdeutschen Gebiete waren vor allem Chelonier und Crocodiliden, unter denen der breitschnauzige *Goniopholis pugnax* die Lebensweise der Flußkrokodile geteilt haben dürfte; alle Dinosaurier waren Land- und Sumpfbewohner, und die von ihnen hinterlassenen Fährten lassen deutlich genug erkennen, daß auch die Plesiosaurier, die im gleichen Sandstein gefunden wurden,

nicht allzufern dem Strande gelebt haben. Man muß auch das Vorkommen und die Assoziationen wohl im Auge behalten, wenn man eine kausale Ableitung der eigentümlichen Körperform und Osteologie der Plesiosaurier versuchen will. Hierüber werde ich mich in einer späteren Mitteilung weiter auslassen.

Bisher kannten wir aus Norddeutschland 3 Plesiosaurier-Arten: *Plesiosaurus Degenhardti*. *Pl. limnophilus* und eine unbenannte[1]. Die Verschiedenheit der beiden ersten wurde von Lydekker[2] angezweifelt und er vereinigt sie unter der Benennung *Pl. limnophilus*. jedoch konnte ich aus nachträglichen Funden die Selbständigkeit von *Pl. Degenhardti* erweisen[3]. Die von Lydekker aus dem englischen Wealden beschriebene Art *Pl. valdensis*[4] kann jetzt auch aus unserem Gebiete nachgewiesen werden. Dazu kommt die neue Form *Pl. Kanzleri*, welche nach der charakteristischen Abplattung der Wirbelendflächen zu *Peloneustes* gehört.

Plesiosaurus Degenhardti Koken.

Eine größere Anzahl von Resten gehört zu einem kleinen Exemplar von *Pl. Degenhardti*. Zehn Wirbel bilden eine zusammenhängende Reihe, vom Sacrum bis zur Mitte der Dorsalregion. Zu den Wirbeln gehören mehrere fragmentäre Knochen, die unsere Kenntnis nicht sehr bereichern. Hervorzuheben sind 2 proximale Femurenden, mit starkem Trochanter, und ein kleines Stück Kiefer mit 3 Zahnalveolen. Rippenstücke etc., alle in derselben Erhaltung, zeigen, daß wahrscheinlich ein ganzes Skelett vorgekommen ist, von dem leider der größte Teil verloren ging und nur Einzelnes, dank der Aufmerksamkeit des Herrn Kanzler, gerettet werden konnte.

Das in der Tübinger Sammlung aufgestellte vollständige Skelett eines *Cryptoclidus* läßt die Anzahl der Wirbel dieser Gattung genau feststellen. Nach der Beschaffenheit der Wirbel im einzelnen zu urteilen, steht sie unserem Wealdensaurier ziemlich nahe, und es ist zu vermuten, daß auch bei dieser annähernd die gleichen Zahlen für die Wirbel gelten.

Cryptoclidus oxoniensis besitzt:

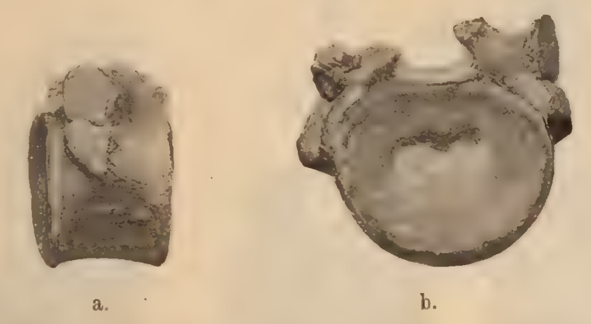
30 Halswirbel (inkl. Atlas und Axis),
25 Rückenwirbel, von denen die 3 ersten mit kürzeren Rippen als Pectoralwirbel ausgeschieden werden können, und analog die 3—4 letzten als Lendenwirbel,
3 Sacralwirbel,
30 Schwanzwirbel und ein aus mindestens 4 Wirbelkernen verwachsenes Endstück.

---

[1] Palaeont. Abhandl. 3. 1887. 414.
[2] Catalogue of fossil reptilia. 2. 224.
[3] Palaeont. Abhandl. 7. 1896—1897. 122.
[4] Catalogue of fossil reptilia. 2. 188.

Die zusammengefundenen Wirbel von *Plesiosaurus Degenhardti* lassen sich hiernach in folgender Weise bestimmen:

Vorderster Sacralwirbel,
2 Lumbarwirbel,
9 Dorsalwirbel.



a. b.

Fig. 1. *Plesiosaurus Degenhardti* Koken. Sacralwirbel. 2/3 nat. Gr. (a etwas kleiner).

Ein Lumbarwirbel und 2—3 Dorsalwirbel scheinen im Zusammenhang zu fehlen, im ganzen ist aber, wie aus den auffallend gleichmäßigen Dimensionen und ihrer ganz geringen Zunahme hervorgeht, die Serie eine geschlossene und repräsentiert die hintere Hälfte der Rückenserie.

Unter den 3 Schwanzwirbeln ist der kleinere auf dasselbe Individuum zu beziehen; die beiden anderen auf ein größeres Tier.

Ich gebe zunächst die Maße der aufeinander folgenden Wirbel:

	Breite	Höhe	Länge
Sacralwirbel	44	39	30
Lumbarwirbel	44,5	39,5	30
	44,5	40	31
Dorsalwirbel	44,5	40	31
	44,5	40	31,5
	44,5	40	31,5
	46	41,5	31,5
	46	41,5	31,5
	46	42	32
	46,5	41,5	32
	47,5	42	32
	48	42	32

In diesen Maßen prägt sich eine auffallende Gleichmäßigkeit der Zunahme aus. Es ist daher kaum anzunehmen, daß 2 nicht unbedeutend größere Wirbel (A und B), die in allen morphologi-

schen Merkmalen und auch in der Art der Erhaltung sich anschließen, zu demselben Tier gehört haben können. Der kräftigste Wirbel liegt bei *Cryptoclidus* in der Mitte der Dorsalwirbelreihe,



a. b. c.

Fig. 2. *Plesiosaurus Degenhardti* KOKEN. Dorsalwirbel. Etwas unter $^{2}/_{3}$ nat. Gr.

die aus 26 Wirbeln besteht, bei *Peloneustes* ebenfalls in der Mitte dieser Dorsalserie, die hier aber aus weniger Wirbeln zusammengesetzt ist. Da die obige Serie, vom vordersten Sacralwirbel beginnend, 12 Wirbel umfaßt und doch vielleicht noch 1 oder 2 Lücken besitzt, so hat der vorderste Wirbel auch schon die maximalen Zahlen [1]. Diese werden aber von den Dimensionen jener erwähnten Dorsalwirbel nicht unerheblich übertroffen.

	Breite	Höhe	Länge
Wirbel A	51	46	33,5
„ B	54	50	37

Sie stammen also von größeren Exemplaren derselben Art.

Unter den von mir zuerst beschriebenen Wirbeln von *Plesiosaurus Degenhardti* ist für den 11. Dorsalwirbel angegeben:

Breite	Höhe	Länge
50	40	34

[1] *Plesiosaurus Degenhardti* hatte mehr als 21 Dorsalwirbel. Die mittleren, also der 10.—14. Wirbel sind die größten.

In diesen Maßen schließt er sich so vollkommen, wie man es bei verschiedenen Individuen haben kann, an die beschriebenen hinteren Rückenwirbel an.

Schwanzwirbel. Die 3 vorliegenden Stücke sind, abgesehen von den Dimensionen, in den wesentlichen Merkmalen



Fig. 3. *Plesiosaurus Degenhardti* Koken. 2/3 nat. Gr.

einander gleich. Sie sind von geringer Länge und deutlich amphicöl mit ausgesprochener chordaler Einsenkung in der Mitte. Die vertiefte Artikulationsfläche ist nicht ebenmäßig ausgehöhlt, sondern von flachen Wülsten und Senken durchzogen, welche sich nach den Insertionen der Bogenteile und Hämapophysen richten. Die Abgrenzung der artikularen Flächen gegen die Seiten der Wirbel ist eine außerordentlich scharfe; jene ist matt. von konzentrischen Kurven durchzogen, jene sind glänzend, rauhfaserig und ihre geschweifte Grenze gegen die Artikulationsflächen ist etwas aufgestülpt.

Dimensionen:

	Breite	Höhe	Länge
a (Fig. 3)	48	42	31
b	46	ca. 40	26
c	36	33	21,5

Die Neurapophysen sind durch Sutur mit dem Körper fest verbunden, die Querfortsätze teils durch Sutur, teils nur durch Synchondrose, so daß sie an c an beiden, an a auf der rechten

Seite abgefallen sind. Die freigelegte Insertionsstelle ist stark vertieft, sehr rauh und höckerig und liegt auf einer niederen Erhebung der Seiten.

Die Bogenteile sind leider nur fragmentär erhalten. Die Zygapophysen sind reduziert, das Zygosphen tritt dagegen deutlich heraus.

Die Hämapophysen selbst sind nicht erhalten, aber die Ausschweifung der Artikulationsflächen an ihrer Insertion, besonders auf der hinteren Seite der Wirbel, sehr markiert.

Die Unterseite der Wirbel ist abgeflacht, und ein deutlicher Kiel, der nach vorn in einen kleinen Höcker übergeht, trennt sie



Fig. 4. *Plesiosaurus limnophilus* Koken. Der Halswirbel. $^2/_3$ nat. Gr.

von den lateralen Flächen. Zwei Foramina liegen auf der Unterseite (Wirbel a), je eins auf der Seitenfläche, zwischen unterem

Kiel und Pleurapophyse. Bei dem kleinen Wirbel c sind diese Foramina in unregelmäßiger Weise in mehrere zerlegt.

Wo die Chorda den Wirbel durchbohrte, sieht man eine tiefe trichterförmige Einsenkung, umgeben von einer schwachen Umwallung (Mammilla).

Plesiosaurus limnophilus Koken.

Paläont. Abhandl. 3. p. 417.

Der von mir unter diesem Namen beschriebene Wirbeltypus ist unter dem vorliegenden Materiale sicher durch 2 Wirbel vertreten, von denen einer mit vollständigem Bogenteil erhalten ist.

Dimensionen:

	Breite	Höhe	Länge
a (Fig. 4, 5)	56	52	50
b	45	38	40

Dimensionen der früher beschriebenen Wirbel:

Breite	Höhe	Länge
52	46	50—52
59	51	56

Wirbel a: Höhe des Dornfortsatzes von der Basis des Neuralkanals, hinten, bis zum oberen Ende gemessen, 107 mm, Höhe des Wirbels von der Unterseite bis zur Spitze des Dornfortsatzes 155 mm, Höhe des Dornfortsatzes über dem Rande der hinteren Zygapophyse 79 mm. Die Zygapophysen stehen sehr schräg und gekrümmt, das tiefe Zygantrum tritt in Fig. 4 deutlich heraus.

Die Verschiedenheit von *Pl. Degenhardti* habe ich früher auseinandergesetzt. Die neuen Stücke bestätigen die Konstanz

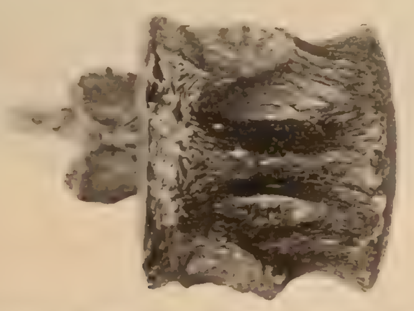


Fig. 5. *Plesiosaurus limnophilus* Koken. Derselbe Wirbel wie Fig. 4 von unten. 2/3 nat. Gr.

der betonten Merkmale. Besonders gibt die geringere Vertiefung der Artikulationsflächen und die schmale, breit gezogene Grube in der Mitte der Fläche gegenüber den tief schalenförmigen Flächen

von *Pl. Degenhardti* auch dann eine verläßliche Handhabe zur Unterscheidung, wenn die charakteristischen Bogenteile fehlen.

Ich muß auch jetzt noch unentschieden lassen, ob *Pl. limnophilus* im englischen Wealden vorkommt, resp. die von Lydekker so bezeichneten Stücke tatsächlich unserer Art angehören. Die Angabe, daß der Kiel der Unterseite, welcher die Gefäßlöcher trennt, viel schwächer sei als bei *Pl. portlandicus*, ist auffallend, denn gerade die Stärke und Schärfe dieses Kiels ist ein charakteristisches Merkmal aller vorliegenden deutschen Wirbel. Lydekker hat auch einen hinteren Halswirbel von Cuckfield abgebildet (Catalogue **2**. p. 225). Abgesehen von den geringeren Dimensionen (Breite 48, Höhe 35, Länge 35 mm) und der relativ bedeutenderen Breite, ist die Bildung des Dornfortsatzes eine andere. Er ist schlanker und strebt gerade nach oben, während er bei *Pl. limnophilus* relativ breiter, stärker nach hinten übergelegt und daher auch oben schräger abgestutzt ist. Auch konvergieren bei dem englischen Wirbel die Neurapophysen viel stärker über dem Neuralkanal.

Plesiosaurus valdensis Lydekker.

Drei zusammenhängende hintere Halswirbel und drei ebenfalls zusammenhängende vordere Rückenwirbel entstammen nach der gleichartigen kalkigen Matrix und der Übereinstimmung in den Proportionen einem und demselben Skelett, von dem leider außer einigen Trümmern keine anderen Teile vorliegen. Ich glaubte anfänglich, die Wirbel mit *Pl. Degenhardti* vereinigen zu können, bin aber davon zurückgekommen.

Dimensionen des mittleren der abgebildeten Halswirbel:

Breite	Höhe	Länge
64	55	43.

Zwei abweichend erhaltene, jedenfalls von anderen Skeletten stammende Halswirbel aus der vorderen Region sind entsprechend kleiner, aber in den Proportionen ähnlich gebaut:

Breite	Höhe	Länge
52	46	38
53	48	38

Die Gelenkfläche ist deutlich vertieft und zwar gegen die Mitte rascher als am Rande; eine zentrale Warze fehlt. Der Rand der nicht artikulierenden Seiten ist rauh. Die Unterseite trägt einen scharf ausgeprägten hämalen Kiel, daneben jederseits eine schalenförmige Vertiefung, in welcher die Gefäßlöcher münden. Die Halsrippen sind bis auf eine abgelöst; diese ist einfach geformt, weder gegabelt noch tief gefurcht. Die Dornfortsätze sind breit, nach hinten geneigt, relativ niedrig. Die Gesamthöhe von der Unterseite des Wirbels bis zur Spitze des Dornfortsatzes be-

trägt 135 mm, von der Postzygapophyse bis oben 55 mm. Die Zygapophysen sind breit, ihre Flächen sind schräg gestellt, eine zygapophysale Leiste fehlt fast ganz.

Von den Proportionen läßt sich hervorheben, daß die Länge gering, die Breite bedeutender als die Höhe ist.



Fig. 6. *Plesiosaurus valdensis* LYDEKKER. Halswirbel. ca. $^2/_3$ nat. Gr.

Die zur Serie gehörenden ersten Rückenwirbel sind ähnlich. Sie besitzen ebenfalls noch einen hämalen Kiel, der allerdings schon viel weniger akzentuiert ist als bei den Halswirbeln.

Dimensionen:

Breite	Höhe	Länge
66	55	40

Beim ersten Anblick möchte man diese Wirbel zu *Pl. Degenhardti* stellen, doch spricht nicht nur die bedeutendere Größe dagegen.

Zunächst sind die Artikulationsflächen bei *Pl. Degenhardti* auffallend durch die dickwulstigen Ränder und ihre noch stärkere Vertiefung. Die hämalen Kiele sind schwächer, die danebenliegenden Einsenkungen viel flacher. Die Halsrippen sind gegabelt. Besonders das letztere Merkmal erscheint mir ausschlaggebend zu sein. Außerdem sind alle Halswirbel von *Pl. Degenhardti* höher als breit und nehmen von vorn nach hinten bedeutend schneller an Höhe als an Länge zu. Letztere beträgt bei dem ersten der Serie 28 mm, beim 1. Dorsalwirbel 34 mm, während die Höhe von ca. 34 auf 56 mm steigt. Vergleichen wir die abgebildeten Halswirbel mit einem entsprechenden von *Pl. Degenhardti*, so tritt die Differenz der Maße deutlich hervor.

			Länge = 100	
Breite	Höhe	Länge	Breite	Höhe
64	55	43	149	128
42	50	33	127	151

Die Rückenwirbel des *Pl. Degenhardti* sind allerdings weniger hoch gebaut und in ihren Proportionen nahe übereinstimmend, obwohl kleiner. Jedoch fehlt ihnen der hämale Kiel.

Der starke Kiel der Unterseite erinnert an die als *Pl. limnophilus* beschriebenen Wirbel, welche aber wiederum durch größere Länge und geringe Vertiefung der Artikulationsflächen auf ein anderes gebautes Tier schließen lassen.

Vergleich der Dimensionen:

				Länge = 100	
	Breite	Höhe	Länge	Breite	Höhe
Halswirbel c von *Pl. valdensis*	64	55	43	149	128
Pl. limnophilus (Fig. 4)	56	52	50	112	104
Desgl. früher beschriebener Wirbel[1]	52	46	50—52	100—104	92
	59	51	56	105	91

Die Wirbel von *Pl. limnophilus*, die verschiedenen Regionen des Halses angehören, zeichnen sich also stets durch eine bedeutende Länge aus.

Der von Lydekker benannte *Pl. valdensis* ist eine fast um die Hälfte kleinere Art.

				Länge = 100	
	Breite	Höhe	Länge	Breite	Höhe
Hinterer Halswirbel . .	35	32	23	151	139

[1] l. c. t. V fig. 4.

Trotzdem ist die Wahrscheinlichkeit, daß *Pl. valdensis* auf ein sehr junges Tier gegründet und mit der hier beschriebenen Art zu vereinigen ist, nicht gering. Leider ist von den Details der Ausbildung wenig gesagt. Niedere Dornfortsätze und vertiefte Artikulationsflächen sollen die Art von *Pl. limnophilus* unterscheiden. Nach LYDEKKER gehört der von mir abgebildete, aber nicht benannte Dorsalwirbel, zu *Pl. valdensis*. Ohne Vergleich der Stücke selbst ist das nicht zu entscheiden, es würde die Tatsache allerdings darauf hinweisen, das weitere Reste von *Pl. valdensis* bei uns zu erwarten sind. Ich kann mich des Stückes nicht mehr genau entsinnen; wenn ich es richtig als dorsalen Wirbel bestimmt habe (dem Habitus nach möchte ich jetzt eher an einen der kaudalen Serie denken), so würde es durch seine Proportionen von *Pl. valdensis* noch sehr abweichen, denn es mißt bei 34,5 mm Höhe und 37,5 mm Breite nur 18 mm in der Länge. Derartige Wirbel konnten nur einem Plesiosauriden von sehr gedrungenem Bau angehört haben.

Das Original zu LYDEKKER's Art ist eine Wirbelsäule, bei der fast alle oberen Bögen abgefallen sind. Das würde auf jugendliches Alter deuten. Ein anderer Wirbel (der hinteren Halsregion) mit fest ankylosiertem Bogen und Rippen wird aber nur als „slightly larger“ bezeichnet; ein genaueres Maß ist nicht angegeben, aber nach dem gebrauchten Ausdruck kann es schwerlich ein so großer Wirbel sein wie die vorliegenden.

Demnach will ich die Zugehörigkeit der hier beschriebenen Wirbel zu *Pl. valdensis* wohl als wahrscheinlich, aber nicht als sicher bezeichnen. Eine Einreihung in eine der Gattungen, in welche *Plesiosaurus* zerspalten wurde, ist unausführbar.

Plesiosaurus Kanzleri n. sp.

Zwei Dorsalwirbel (ohne Bogenteile) müssen auf eine Art bezogen werden, welche größer als die anderen aus dem Wealden bekannten Formen wurde. Leider sind bisher keine anderen Reste bekannt geworden.

Dimensionen:

	Breite	Höhe	Länge
a (Fig. 7) . . .	68	57	55
b	67	58	50

Der Wirbel a ist aus der mittleren Dorsalregion, b gehört in die vorderste Serie, wo die Costalfacette noch ziemlich tief liegt. Er ist entsprechend etwas kürzer.

Charakteristisch für beide ist zunächst die fast ebene Artikulationsfläche, welche nur in der Mitte eine scharf ausgeprägte hordale Vertiefung zeigt.

Die Ränder der nicht artikulierenden Seiten sind rauh skulpturiert. Die Einschnürung der lateralen Fläche ist recht beträchtlich, die der Unterseite fast gleich Null (Breite 53 mm gegen 68 mm an den artikulierenden Flächen). Die Unterseite ist bei a auffallend abgeplattet, bei b wesentlich runder.

Die Gefäßlöcher liegen bei a derart verteilt, daß lateral 2 (die beiden größten) dicht über der Unterseite sich öffnen, während die Unterseite nur einige kleinere trägt. Auf der linken Seite liegt über den beiden großen Löchern noch ein drittes. Bei b sind die Foramina der Unterseite viel deutlicher und größer als die lateralen.

Aus dem Wealden ist bisher keine Art bekannt, auf die sich die besprochenen Wirbel beziehen ließen. Man muß aber auch



a. b.

Fig. 7. *Plesiosaurus (? Peloneustes) Kanzleri* n. sp. a. Dorsalwirbel von der Artikulationsfläche aus gesehen, b. von unten. $^2/_3$ nat. Gr.

die Arten aus den marinen Ablagerungen der unteren Kreide zum Vergleich heranziehen, und da ist es besonders *Pl. neocomiensis* Campiche [1], der eine größere Ähnlichkeit im Bau der Wirbel aufweist. In den Dimensionen ist kaum ein Unterschied. Von drei von Pictet abgebildeten Wirbeln sind die Dimensionen:

Breite	Höhe	Länge
67	59	47
55	42	37
55	39	51

Die ersteren Zahlen stimmen fast überein mit den von Wirbel b mitgeteilten.

[1] Pictet, Matériaux pour la Paléont. Suisse. Sér. 2 Art. 1 p. 42. t. V fig. 1, 2.

In Verhältniszahlen (Länge = 100 gesetzt) ergibt sich:

	Schweizer Wirbel			Wälderton	
Breite	141	140	119	123	134
Breite in der Mitte	113	113	108	96	—
Höhe	126	128	121	104	116

Die Wirbel aus dem Wälderton sind etwas länger, als die typischen Wirbel von *Pl. neocomiensis* und etwas stärker eingeschnürt. Außerdem sind aber die Gelenkflächen anders gebildet. Bei *Pl. neocomiensis* sind sie noch deutlich konkav und die Mitte ist warzenförmig erhöht, bei der Wäldertonform sind sie ganz eben und nur in der Mitte trichterförmig eingesenkt. Die Seiten sind nahe den Artikulationsflächen rauh, bei *Pl. neocomiensis* glatt.

Die platycoelen Wirbel stimmen am besten überein mit solchen von *Peloneustes*, wie ein Vergleich mit unseren Skeletten dieser Gattung erkennen läßt. Die Wirbel von *Pl. limnophilus* sind besonders an der vorderen Gelenkfläche stärker konkav, wenngleich auch sie zu den im ganzen platycoelen Typen gehören.

Ähnliche Wirbel kommen auch im Lias vor. Dames beschrieb als *Pl. nothosauroides* Wirbel aus dem schwäbischen Arietenkalk von Gmünd, von wo auch unsere Sammlung ganz gleiche Wirbel besitzt. Ob die Art nicht doch mit einer englischen zusammenfällt, muß eine Vergleichung mit den englischen Originalen lehren; ich erwarb einige Plesiosaurierwirbel von Lyme regis, die zu *Pl. nothosauroides* gerechnet werden könnten, wahrscheinlich aber doch einer schon bekannten englischen Art zugehören.

Nicht allein die Abplattung der Endflächen, sondern auch die nur lockere Verbindung der oberen Bögen mit dem Wirbelkörper veranlaßte Dames zu der Benennung *nothosauroides* und zu der Auffassung[1], daß solche Wirbel von allen echten Plesiosauriern abweichen und zwischen *Plesiosaurus* und *Nothosaurus* „eine eigenartige Mittelstellung einnehmen".

Meiner Ansicht nach sind die erwähnten Wirbelcharaktere Erzeugnisse einer Anpassung an das aquatile Leben (gleichgültig in welcher Tiefe), welche lange Zeit hindurch auf die Bildung des Skelettes einwirken konnte. Nothosaurier und Plesiosaurier stehen nicht in direkt genetischem Verhältnis zueinander, sondern sind nur kollaterale Verwandte, aber in beiden Linien wurden ähnliche morphologische Zustände herbeigeführt. Bei den Plesiosauriern tritt die Auflockerung der Wirbelteile etwas später ein als bei den Nothosauriiden; jedenfalls ist aber bei den jungjurassischen Arten[2] und speziell bei den Pliosauriern die feste Verbindung von Bogen und Körper schon durchaus nicht mehr die Regel, und man sieht sehr häufig Wirbel, von denen die oberen Bögen einfach abgefallen sind.

[1] Die Plesiosaurier der süddeutschen Liasformation. 1895. 15.

[2] Ich hob schon bei Beschreibung von *Pl. Degenhardti* (1887) die lockere Anheftung des Bogenteils hervor.

Miscellanea.

v. Reinach-Preis für Paläontologie.

Ein Preis von **Mk. 1000** soll der besten Arbeit zuerkannt werden, die einen Teil der Paläontologie des Gebietes zwischen Aschaffenburg, Heppenheim, Alzei, Kreuznach, Koblenz, Ems, Gießen und Büdingen behandelt; nur wenn es der Zusammenhang erfordert, dürfen andere Landesteile in die Arbeit einbezogen werden.

Die Arbeiten, deren Ergebnisse noch nicht anderweitig veröffentlicht sein dürfen, sind bis zum 1. Oktober 1907 in versiegeltem Umschlage, mit Motto versehen, an die unterzeichnete Stelle einzureichen. Der Name des Verfassers ist in einem mit gleichem Motto versehenen zweiten Umschlage beizufügen.

Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft hat die Berechtigung, diejenige Arbeit, der der Preis zuerkannt wird, ohne weiteres Entgelt in ihren Schriften zu veröffentlichen, kann aber auch dem Autor das freie Verfügungsrecht überlassen. Nicht preisgekrönte Arbeiten werden den Verfassern zurückgesandt.

Über die Zuerteilung des Preises entscheidet bis spätestens Ende Februar 1908 die unterzeichnete Direktion auf Vorschlag einer von ihr noch zu ernennenden Prüfungskommission.

Frankfurt a. M., Oktober 1905.

Die Direktion
der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft.

Personalia.

Prof. Dr. **Hippolit Julius Haas** ist zum ordentl. Honorarprofessor für Geologie und Paläontologie an der Universität Kiel ernannt worden. — Habilitiert: Dr. **Th. Lorenz** in Marburg für Geologie und Paläontologie.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Becke, F.: Über das Uranpecherz von Joachimstal.
Schriften d. Vereins z. Verbreitung naturw. Kenntnisse in Wien. **45. 1904/05.** 351—361.

Böckh, H. und **Emszt**, K.: Über den Janosit, ein neues, normales, wasserhaltiges Ferrisulfat.
Földtani Közlöny. **35. 1905.**

Brezina, Aristides: Meteoriten in moderner Reproduktionstechnik.
Österreichs Illustrierte Zeitung **1905.** Heft 34. 842—843. Mit 12 Textfig.

Brezina, A. und **Cohen**, E.: Über Meteoreisen von De Sotoville.
Sitzungsber. k. k. Akad. Wiss. Math. naturw. Kl. **113.** Wien **1904.** 89—103.

de Brun: Notes pour servir à la minéralogie des Côtes-du-Nord.
Bull. soc. scient. et méd. de l'Ouest. **13. 1904.**

Catalogue de la collection générale de minéralogie du Museum d'Histoire naturelle de Nantes. **1904.** 171 p.

Cohen, E.: Verzeichnis der Meteorite in der Greifswalder Sammlung am 1. Mai 1904.
Mitteil. a. d. naturw. Verein für Neuvorpommern und Rügen in Greifswald. **36. 1905.** 1—34.

Dieseldorff, E.: Über Jadeit- und anderen Schmuck der Mayavölker.
Zeitschr. f. Ethnologie **1905.** Heft 2. 3. 408—411. Mit 16 Textfig.

di Franco, S.: Studio cristallografico sull' Ematite dell' Etna.
Atti Accad. Gioenia di Sc. nat. Catania. Anno 81. (4.) **17. 1904.** 1.

Guide to the Antiquities, Minerals and Natural History Collections in the Colombo Museum Colombo.
3. illustr. Ausgabe. Spolia Zeylanica. Part 9. (**3.** part 1.) Colombo **1905.** 66 p. with 2 plans, 24 plates and figures.

Lovisato, Domenico: La Centrolite nel giacimento cuprifero di Bena (d)e Padru presso Ozieri (Sassari).
Atti R. Accad. d. Lincei. **1905.** (5.) Rendic. Cl. sc. fis. mat. e. nat. 18. Juni. **14.** 696—699.

Moses, A. J. and **Parsons**, C. L.: Elements of Mineralogy, Crystallography and Blowpipe Analysis from a practical standpoint. 3. enlarged edition. New York **1905**. VII and 144 p. with figures.

Nies, Aug. und **Düll**, Ernst: Lehrbuch der Mineralogie und Geologie für den Unterricht an höheren Lehranstalten und zum Selbststudium. I. Teil. Mineralogie (Aug. Nies). 216 p. Mit 20 farbigen Tafeln und 216 Textfiguren. II. Teil. Gesteinslehre und Grundlagen zur Erdgeschichte (Ernst Düll). 106 p. Mit 141 Textfig.
Stuttgart bei Fritz Lehmann. **1905**.

Pochettini, A.: Ulteriori ricerche sulla luminescenza catodica nei cristalli.
Atti R. Accad. d. Lincei. (5.) **1905**. Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. **14**. 220—229. Mit 2 Textfig.

Prandl, W.: Über den Ardennit.
Zeitschr. f. Krist. **40**. **905**. 392—395.

Preiswerk, H.: Diopsid aus dem Eozoon-Kalk von Côte St. Pierre (Canada).
Zeitschr. f. Krist. **40**. **1905**. 498—500. Mit 1 Textfig.

Reinisch, R.: Mineralogie und Geologie für höhere Schulen.
2. verbesserte und vermehrte Aufl. Leipzig **1905**. 122 p. mit 1 geol. Karte, 2 Taf. und 208 Textfig.

Ries, Heinrich: Notes on mineral developments in the region around Ithaca.
New York state museum. 56. an. rep. 1902. Albany **1904**. r. 107—r. 108.

Rimatori, C.: Analisi ponderale e spettroscopica di nuove blende sarde.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1905**. (5.) Rendic. Cl. sc. fis. mat. e nat. 18. Juni. **14**. 688—696.

Rudler, F. W.: A handbook to a collection of the Minerals of the British Islands in the Museum of practical geology.
London **1905**. X and 241 fig.

Rzehak, A.: Die Zinnoberlagerstätte von Vallalta-Sagron.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 325—330.

Santini de Riols: Les pierres magiques. Histoire complète des pierres précieuses, leur origines, vertus et facultés, leur puissances occultes etc.
Paris **1904**.

Schumacher: Abhandlung über das elementare Kristallzeichnen.
Gmünd **1905**. 18 p.

Sjögren, H.: Om kristalliserad Pyrochroit från Långbans grufvor.
Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. **27**. 1. Hälfte. **1905**.

Slavík, F.: Mineralogische Mitteilungen aus Westmähren. II.
Bull. internat. de l'Acad. des Sc. de Bohême. **1904**. **9**. 9 p.

Sommerfeldt, E.: Ein für mineralogische Untersuchungen bei hoher Temperatur geeignetes Mikroskop.
Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikr. Technik. **21. 1904.** 181—185.

Spezia, Giorgio: Contribuzioni di geologia chimica. La pressione è chimicamente inattiva nella solubilità e ricostituzione del quarzo.
Atti R. Accad. Torino. **40.** 8. Jan. **1905.** 11 p. Mit 1 Taf.

Strutt, R. J.: Note Supplementary to a paper „On the Radioactive Minerals".
Proceed. R. Soc. ser. A. **76.** No. 510. Math. and phys. Sciences. **1905.** 312.

Umlauff, A. F.: El Cinabrio de Huancavelica.
Bol. Cuerpo Ingen. Minas. Peru. No. 7. Lima **1904.** 62 p. 2 Taf.

Wilckens, O.: Ein neues Vorkommen von Nephelinbasalt im badischen Oberlande.
Mitt. Großh. Bad. geol. Landesanst. 5. 25—31. **1905.**

Petrographie. Lagerstätten.

Böggild, O. B.: Vulkansk Aske i Molerat.
Meddelelser fra dansk geol. Forening. No. 9 u. 10. Kopenhagen **1903—04.** Dänisch.

Boule, M.: La montagne Pelée et les volcans d'Auvergne.
La géographie. Paris **1905.** 20 p. mit 13 Fig.

Campredon, L.: Dosage, par voie sèche, de l'Argent et de l'Or dans les Minerais.
Revue univers. des mines. Liège **1905.**

Gibson, C. G.: The geology and mineral resources of a part of the Murchison goldfield.
Bull. geol. survey West. Australia. Perth **1904.** 90 p. Mit 9 Taf. und 8 Textfig.

Gibson, C. G.: Geology and auriferous deposits of Southern Cross, Yilgarn goldfield.
Bull. geol. survey West. Australia. Perth **1904.** 47 p. Mit 1 Karte und Textfiguren.

Hackman, Victor: Die chemische Beschaffenheit von Eruptivgesteinen Finnlands und der Halbinsel Kola im Lichte des neuen amerikanischen Systems.
Bull. Com. géol. de Finlande. No. 15. **1905.** 143 p. Mit 3 Tabellen.

Heilprin, A.: Tower of Pelée. New studies of the great volcano of Martinique.
London **1905.** 62 p. Mit Tafeln.

Hintz, E.: Chemische Untersuchung der Stahlquelle zu Hölle bei Steben.
Abh. naturhist. Ges. Nürnberg. **15.** Heft 2. **1904.**

Holland, T. H.: Review of the Mineral Production of India 1898—1903.
Records geol. survey of India. **32**. part 1. Calcutta **1905**, 1—118. Mit 6 Taf.

Kemp, J. F.: Handbook of Rocks for use without the microscope.
3. edition revised. New York **1905**. X u. 238 p. with figures.

Lawson, A. C.: The orbicular gabbro at Dehesa, San Diego County, California.
Bull. Dep. Geol. Univ. California. Berkeley **1904**. 14 p. Mit 1 Taf.

Löwinson-Lessing, F.: Petrographische Untersuchungen im zentralen Kaukasus (Digorien und Balkarien).
Verh. Russ. Min. Ges. **1905**. 44 p. Mit 1 Tabelle, 1 Karte, 5 Taf. und 6 Fig. im Text.

Maitland, A. G. and **Jackson**, C. F. V.: The mineral production of Western Australia to the end of the year 1903.
Bull. geol. survey West. Australia. Perth **1904**. 105 p. Mit 1 Taf.

Merill, G. P.: Treatise on Rocks, Rock weathering and soils.
London **1905**.

Schardt, H.: Die wissenschaftlichen Ergebnisse des Simplondurchstichs.
Verhandl. Schweiz. Naturf. Ges. Winterthur. 87. Jahresvers. **1904**. 172—210. Mit 2 Taf.

Spicer, E. C.: Sarsen-Stones in a Claypit.
Quart. Journ. Geol. Soc. **61**. **1905**. 39—42. 1 Fig.

Stefani, Carlo de: I proietti di Leucotefrite nei Campi flegrei.
Atti R. Accad. d. Lincei. (5.) **1905**. Rendic. Cl. sc. fis. mat. e nat. 3. Juni. 598—603.

Stutzer, O.: Die „Weiße Erden-Zeche St. Andreas“ bei Aue.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 333—337. Mit 2 Textfig.

Sulzer-Ziegler, Ed.: Der Bau des Simplon-Tunnels.
Verhandl. Schweiz. Naturf. Ges. Winterthur. 87. Jahresvers. **1904**. 128—171. Mit 29 Taf.

Venturo, P. C.: Los Yacimientos de Fierro de Tambo Grande.
Bol. Cuerpo. Ingen. Minas Peru. No. 8. Lima **1904**. 37 p. 6 Taf.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Etzold, F.: Die in Leipzig am 1. Mai bis 31. Oktober 1904 registrierten Erdbeben und Pulsationen. Über die Aufzeichnungen der infolge des Läutens der Kirchenglocken zu Leipzig erzeugten Bodenschwingungen. (5. Ber. d. Erdbebenstation Leipzig.)
Ber. Ges. Wissensch. Leipzig **1905**. 9 p. Mit 1 Taf. und 2 Tabellen.

Fiévez, C.: A. F. Renard (1842—1903).
Bruxelles **1904**. 8 p. Mit Porträt.

Heim, Albert: Geologische Nachlese XIII.
Vierteljahrschr. Naturf. Gesellsch. Zürich. **48**. 1903. Zürich **1904**.

Lohmann: Über die Bildung von Sedimenten des Meeres durch die Skelette mikroskopischer Pflanzen.
Schriften naturw. Vereins f. Schleswig-Holstein. Kiel **1905**. 202—204.

Milch, L.: Über Deformation von Quarzkörnern durch Gebirgsdruck.
82. Jahresber. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur. 1904. Breslau **1905**. Naturw. Sekt. 1—2.

Nentwig, Heinrich: Literatur der Landes- und Volkskunde der Provinz Schlesien, umfassend die Jahre 1900—1903.
81. Jahresber. d. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur. Ergänzungsheft. **1904**. 152 p.

Piwowar, A.: Über Maximalböschungen trockener Schuttkegel und -halden.
Vierteljahrschr. Naturf. Gesellsch. Zürich. **48**. 1903. Zürich **1904**.

Seguenza, L.: Il geologo in campagnia e nel laboratorio.
Mailand **1905**. 305 p. Mit 6 Tafeln und 13 Textfiguren.

Villarello, Juan D.: Hidrologia subterranea de los Alrededores de Queretaro.
Parergones del instituto geologico de Mexico. **1**. **1905**. No. 8. 239—290. Mit 3 Taf. u. 2 Textfig.

Wahl, E. v.: Eine neue geologische Hypothese zur Erklärung der Eiszeiten von Reibisch und Simroth.
Reval **1905**. 41 p.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Bigot, A.: Groupement et notation des assises siluriennes de l'Ouest de la France.
Bull. soc. Linnéenne de Normandie. (5.) **7**. 1903. Caen. **1904**. 1.

Bishop, Irving P.: Economic geology of western New York.
New York state museum. 56. an. rep. 1902. Albany **1904**. r. 42—r. 75.

Bücking, H.: Zur Geologie von Nord- und Ost-Sumatra.
Samml. Geol. Reichs-Mus. Leiden. Ser. 1. **8**. **1904**. 101 p. 6 Taf.

Cushing, H. P.: Geology of the vicinity of Little Falls, Herkomer County.
New York State Museum Bul. 77. Albany **1905**. 95 p. Mit 2 Karten, 16 Taf. u. 14 Textfig.

Dall, W. H.: Relations of the Miocene of Maryland to that of other regions and to the recent fauna.
Maryland geol. Survey. Baltimore **1904**. 19 p.

Deecke, W.: Über Wealdengeschiebe aus Pommern.
Mitteil. a. d. naturw. Verein für Neuvorpommern und Rügen in Greifswald. **36**. **1905**. 137—154.

Geikie, J.: Structural and Field Geology for Students of pure and applied Science.
London **1905**. 456 p. Mit 56 Tafeln und 146 Textfiguren.

Grönwall, K. A.: Om de löse Blokkes betydning for Kendskaper til Danmarks Geologi.
Meddelelser fra dansk geol. Forening. No. 9 u. 10. Kopenhagen **1903—04**. Dänisch.

Hartz, N.: Den submarine Törv („Tuul") pa Sylt.
Meddelelser fra dansk geol. Forening. No. 9 u. 10. Kopenhagen **1903—04**. Dänisch.

Hatch, H. and **Corstorphine**, G. S.: The Geology of the Bezuidenhout Valley and the District East of Johannesburg.
Trans. Geol. Soc. of S.-Africa. **7**. **1904**. 97—109. Taf. 24—26.

Hintze, V.: Trues Möensklint med ödelaeggelse fra havet?
Meddelelser fra dansk geol. Forening. No. 9 u. 10. Kopenhagen **1903—04**. Dänisch.

Jaccard, F.: La région de la Brèche de la Nagelfluh.
Bull. labor. de géol., géogr. phys., min. et paléont. Univ. Lausanne. No. 5. **1904**. 205 p. Mit 5 Taf. u. Textfig.

Klose, H.: Beitrag zur Kenntnis des Geröllmaterials in den Miocänablagerungen Norddeutschlands.
Mitteil. a. d. naturw. Verein für Neuvorpommern und Rügen in Greifswald. **36**. **1905**. 131—136.

Klose, H.: Die alten Stromtäler Vorpommerns, ihre Entstehung, ursprüngliche Gestalt und hydrographische Entwickelung im Zusammenhange mit der Litorinasenkung.
9. Jahresber. Geogr. Ges. Greifswald 1905. Greifswald **1904**. 88 p. 3 Taf. 1 K.

Kurck, C.: Studier öfver Skanska Kalktuffer.
Arkif för Kemi, Mineralogi och Geologi. **1**. **1904**.

Llambias, J.: Essayo sobre el origen y antigüedad del Loess.
Bol. Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, Zaragoza. **3**. **1904**. No. 7—10.

Lorié, J.: Beschrijving van eenige nieuwe Grondboringen VI.
Verhandelingen d. Kon. Akad. van Wetensch. Afdeling Wis- en natuurkund. Wetensch. Sectie 2. Deel XII. No. 2. Amsterdam **1905**.

Merriam, J. C.: Note on the fauna of the Lower Miocene in California.
Bull. Dep. Geol. Univ. California. Berkeley **1904**. 5 p.

Meister, J.: Das Keßlerloch bei Thayngen und die dortigen postglazialen Ablagerungen. Vorläufige Mitteilung.
Verhandl. Schweiz. Naturf. Ges. Winterthur. 87. Jahresvers. **1904**. 212—220.

Nordmann, V.: Östersen (*Ostrea edulis*) udbredelse i nutiden og fortiden i havet omkring Danmark.
Meddelelser fra dansk geol. Forening. No. 9 u. 10. Kopenhagen **1903—04**. Dänisch.

Nörregaard, E. M.: Dolomitforekomsten ved Faxe etc.
Meddelelser fra dansk geol. Forening. No. 9 u. 10. Kopenhagen **1903—04**. Dänisch.

Pavlow, A. P.: Le cretacé inférieur de la Russie et sa faune.
Nouv. Mém. Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou. **16**. Lief. 3 u. 4. Moskau **1901—05**. Mit 8 Taf.

Reagan, A. W.: Geology of Monroe County, Indiana.
Proceed. Indiana Acad. of Science. 1903. Indianopolis **1904**. with a map.

Schalch, F.: Erläuterungen zu Blatt Donaueschingen (No. 120).
Geol. Spezialkarte Großh. Baden. Heidelberg **1904**. 38 p.

Schmidt, A., **Herbing**, J. und **Flegel**, K.: Zur Geologie des böhmisch-schlesischen Grenzgebirges. 1. Schmidt, A.: Obercarbon und Rotliegendes im Braunauer Ländchen und der nördlichen Grafschaft Glatz. 2. Herbing, J.: Über Steinkohlenformation und Rotliegendes bei Landeshut, Schatzlar und Schwadowitz. 3. Flegel, K.: Heuscheuer und Adersbach-Weckelsdorf.
Berlin **1904**. 158 p. 6 Taf. 18 Fig.

Steinmann, G.: Observaciones Geologicas de Lima á Chanchamayo.
Bol. Cuerpo Ingen. Minas. Peru. No. 12. Lima **1904**. 27 p. 2 Taf.

Paläontologie.

Ameghino, F.: Palaeontologia argentina.
Public. de la Univ. de La Plata. Facultad de Cienc. fis.-mat. No. 2. **1904**. 79 p. Mit 72 Textfiguren.

Böhm, J.: Über die obertriadische Fauna der Bäreninsel.
Kung. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. Stockholm. Neue Folge. **37**. **1902—03**.

Clarke, J. M. and **Ruedemann**, R.: Guelph fauna of the State of New York.
Mem. New York State Museum. Albany **1903**. 165 p. Mit 21 Taf.

Daguin, A.: Contribution à l'étude des Mammifères tant quaternaires que disparus de la Haute-Marne.
Bull. soc. Sc. Nat. de la Haute-Marne. **1**. **1904—05**.

Deecke, W.: Zur Eolithenfrage auf Rügen und Bornholm.
Mitteil. a. d. naturw. Verein für Neuvorpommern und Rügen in Greifswald. **36**. **1905**. 62—72.

Deecke, W.: Säugetiere aus dem Diluvium und Alluvium der Provinz Pommern.
Mitteil. a. d. naturw. Verein für Neuvorpommern und Rügen in Greifswald. **36**. **1905**. 35—54.

Dollo, L.: L'origine des Mosasauriens.
Bull. Soc. Belge Géol. etc. **18**. Bruxelles **1904**. 217—222. 1 Taf.

Duerst, J. U.: Über ein neues prähistorisches Hausschaf (*Ovis aries Studeri*).
Vierteljahrschr. Naturf. Gesellsch. Zürich. **48**. 1903. Zürich **1904**.

Etheridge, R.: *Pisocrinus* in the Upper Silurian Rocks.
Records. Austral. Museum. **5**. No. 5. Sydney **1904**.

Etheridge, R.: Second Sauropterygian converted into Opal from the Upper Cretaceous of White Cliffs, N. S. W.
Records. Austral. Museum. **5**. No. 5. Sydney **1904**. Mit 4 Tafeln.

Felix: Beiträge zur Kenntnis der Fauna des mährischen Devon.
Sitz.-Ber. Naturf. Ges. Leipzig **1904**. 16 p.

Hescheler, K.: Paläontologie und Zoologie.
Vierteljahrschr. Naturf. Gesellsch. Zürich. **49**. 1903. Zürich **1904**. 1.

Lienenklaus, E.: Die Ostrakoden des Mainzer Tertiärbeckens.
Bericht d. Senckenb. Naturf. Gesellsch. in Frankfurt a. M. **1905**. 3—74. Mit 4 Taf.

Lindberg, H.: Subfossila Växter i Finlands kar och mossor.
Meddel. Soc. pro fauna et flora Fennica. **30**. 1903—04. Helsingfors **1904**.

Lister, J. J.: On the dimorphism of the English species of Nummulites.
Proc. Cambridge Philos. Soc. **13**. Part I. **1905**. 1.

Matthew, W. D. and **Gidley**, J. W.: New or little known Mammals from the Miocene of South Dakota.
Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. **20**. **1904**.

Matthew, W. D.: New or Little Known Mammals from the Miocene of South Dakota. American Museum Expedition of 1903.
Bull. Am. Mus. Nat. Nist. **20**. New York **1904**. 241—268. 15 Fig.

Merriam, J. C.: The Types of Limb-Structure in the Triassic Ichthyosauria.
Am. Journ. of Sc. **19**. **1905**. 23—30. 7 Fig.

Missuna, A.: Jura-Korallen von Sudagh.
Bull. soc. impér. des naturalistes, Moscou 1904. Moskau **1904**. Mit 3 Taf.

Osborn, H. F.: New oligocene Horses.
Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. **20**. **1904**. Mit 2 Taf.

Osborn, H. F.: New miocene Rhinoceroses.
Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. **20. 1904.** Mit 2 Taf.

Osborn, H. F.: The great cretaceous Fish *Portheus molossus.*
Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. **20. 1904.** Mit 1 Taf.

Osborn, H. F.: Revised list of casts, models and photographs of fossil Vertebrates in the American Museum of Natural History.
Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. **20. 1904.**

Reagan, A. W.: Some fossils from the lower Aubrey and upper Red Wall Limestones in the vicinity of Fort Apache, Virginia.
Proceed. Indiana Acad. of Science. 1903. Indianopolis **1904.** with a plate.

Reichenau, W. v.: Über einen Unterkiefer von *Equus Stenonis* Cocchi aus dem Pliopleistocän von Mosbach.
Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. großh. hessischen Landesanst. **1904.** 1—8.

Ruedemann, R.: Graptolites of New York. I. Graptolites of the lower beds.
New York State Museum. Memoir 7. Albany **1904.** 346 p. Mit 1 Karte, 17 Taf. u. 105 Textfig.

Schuchert, Ch.: On Siluric and Devonic Cystidea and *Camarocrinus* Smithson.
Misc. Collect. **47. 1904.** 201—272. Taf. 34—44.

Seeley, H. G.: On a new Type of Reptilian Tooth *(Ptychocynodon)* from the Upper Karroo Beds near Burghersdorp, Cape Colony.
Ann and Mag. Nat Hist. Ser. 7. **14. 1904.** 290—293. 3 Fig.

Seeley, H. G.: On a Pneumatic Type of Vertebra from the Lower Karroo Rocks of Cape Colony (Tamboeria Maraisi).
Ann. and Mag. Nat. Hist. Ser. 7. **14. 1904.** 336—344. 2 Fig.

Seeley, H. G.: Footprints of small Fossil Reptiles from the Karroo Rocks of Cape Colony.
Ann. and Mag. Nat. Hist. Ser. 7. **14. 1904.** 287—289. 3 Fig.

Solms-Laubach, H. Graf: Die strukturbietenden Pflanzengesteine von Franz-Josefs-Land.
Kung. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. Stockholm. Neue Folge. **37. 1902—03.** Mit 2 Taf.

Vaillant, L.: Incubation bucco-branchiale observée sur un Cheilodiptère de la Martinique.
Bull. Mus. hist. nat. **1903.** 207—208.

White, David: Fossil plants of the group Cycadofilices.
Smithsonian Miscellaneous Collections. **47. 1905.** Publ. No. 1548. 377—390. Mit 3 Taf.

Whiteaves, J. F.: Notes on the apical end of the siphuncle in some canadian Endoceratidae, with descriptions of two supposed new species of *Nanno.*
Americ. Geologist. Januar **1905.** 23—30. T. II, III.

Whiteaves, J. F.: Description of a new Genus and Species of Rugose Corals from the Silurian Rocks of Manitoba.
Ottawa Naturaliste. **18. 1904.** 113—114.

Whitfield, R. P.: New genus and species of lower carboniferous Bryozoan.
Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. **20. 1904.** Mit 1 Taf.

Whitfield, R. P.: Reproduction of lost parts shown on a fossil crinoid.
Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. **20. 1904.** Mit 2 Taf.

Whitfield, R. P.: On Worm(?)-burrows in rocks on the Chemung Group of New York.
Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. **20. 1904.** Mit 1 Taf.

Yabe, H.: On a Mesozoic Stromatopora.
Journ. Geol. Soc. Tokio. **10. 1903.** 7 p. 1 Taf.

Yokoyama, Matajiro: Mesozoic plants from Nagato and Bitchu.
Journ. Coll. Science, Imp. Univ. Tokyo, Japan. **20.** Art. 5. **1905.** 13 p. Mit 3 Taf.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber Mytilus éduliformis SCHL. sp.

Von **E. W. Benecke.**

Mit 5 Textfiguren.

FRECH sagt in einer im Jahre 1904 erschienenen Arbeit (Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias, in Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees, I. Bd. 1. T., paläontologischer Anhang, p. 20): „In den bisherigen Darstellungen (vergl. KOKEN, Die Leitfossilien p. 587) sind zwischen den Formen von *Mytilus eduliformis* des unteren und oberen Muschelkalkes keine Unterschiede gemacht worden. Nach dem vorliegenden, von klassischen Fundorten stammenden Material ist eine Verschiedenheit jedoch wahrnehmbar, insofern ein Exemplar aus dem oberen Muschelkalk von Lunéville vollständig mit dem von SCHLOTHEIM abgebildeten (Nachträge zur Petrefaktenkunde p. 113, Taf. XXXVII Fig. 4), aus Weimar stammenden, übereinstimmt.

Mehrere andere Exemplare aus dem unteren Muschelkalk von Mikultschütz (Ober-Schlesien) und dem Wellenkalk von Hildesheim sind breiter, zeigen eine flachere Wölbung und besitzen einen spitzen Schnabel."

Das bei FRECH (l. c. Fig. 23) abgebildete Stück aus dem Muschelkalkdolomit vom Fichtelwald bei Sóly (Veszprémer Komitat in Ungarn), welches für FRECH Veranlassung einer Beschäftigung mit *Mytilus eduliformis* wurde, entspricht den Formen des unteren deutschen Muschelkalks.

Die Angabe FRECH's, daß man bisher keinen Unterschied zwischen den Formen von *Mytilus eduliformis* des unteren und oberen Muschelkalk gemacht habe, ist nicht richtig, denn ich schrieb schon 1886 (Mitteil. d. Kommission für die geologische Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen. I. 199): „Von *Mytilus vetustus* (richtiger *M. eduliformis*) wird eine in den Schichten des *Ceratites semipartitus* und im Grenzdolomit vorkommende Form zu trennen sein, welche sich auffallend durch Schmalheit und schlanke Zuspitzung der Wirbelgegend unterscheidet."

Die Mitteilung FRECH's veranlaßte mich, das Material von *Mytilus eduliformis* unserer Sammlungen einer Durchsicht zu unterwerfen.

Eine Form, die ich von dem Vorkommen des deutschen unteren Muschelkalk auch heute nicht trennen möchte, kommt in den Alpen bereits im oberen Buntsandstein vor. Ich bildete sie vom Mt. Zacon bei Borgo in Val Sugana (Südtirol) ab (Geognost.-paläontolog. Beiträge. II. Taf. I Fig. 17), woselbst sie in den später oft in der Literatur erwähnten an Gastropoden reichen Bänken der Äquivalente des außeralpinen Röt liegt. Auch LEPSIUS führt eine *Myalina* cf. *vetusta* aus seinen oberen Rötplatten des südtiroler oberen Buntsandstein an.

Im deutschen oberen Buntsandstein scheint *Mytilus eduliformis* nicht gefunden zu sein. Er fehlt in den Listen versteinerungsreicher Vorkommen des Röt (Thüringen, Oberschlesien und benachbarte polnische Gebiete). ZENKER's *Mytilus arenarius* (Beiträge zur Naturgeschichte der Urwelt p. 57. Taf. VI Fig. B. 1. 2) aus dem Buntsandstein von Jena ist wohl eine verdrückte *Modiola*.

Im untersten Muschelkalk (Muschelsandstein) des Elsaß tritt *Mytilus eduliformis* in der untersten Trochitenbank SCHUMACHER's, also dicht über dem Grenzletten gegen den Voltziensandstein, unvermittelt und gleich in Menge auf. Die Form gehört ebenso wie die genannte alpine aus dem Buntsandstein zu den breiteren und stimmt mit der Abbildung bei FRECH l. c. Fig. 23.

Aus dem Schaumkalk von Lieskau bei Halle bildete GIEBEL unsere Form ab (Die Versteinerungen im Muschelkalk von Lieskau bei Halle. Abhandl. d. naturwissensch. Vereins f. d. Provinz Sachsen und Thüringen in Halle. I. Taf. IV Fig. 2a, b). Besonders interessant ist die, wie wir gleich sehen werden, durchaus zutreffende Darstellung der Innenseite der Schalen. Eine Ansicht eines Exemplars von derselben Fundstelle von außen gab PHILIPPI (FRECH-PHILIPPI. Lethaea geognostica II. 1. Trias Taf. IV Fig. 5). In beiden Fällen handelt es sich um die breite Form.

Unsere Universitätssammlung bewahrt einige Stücke von *Mytilus eduliformis* in einem ursprünglich oolithischen, durch Herausfallen einzelner Körner mürbe gewordenen Gestein von Haneda a. d. Diemel. Kreis Hofgeismar (Niederhessen). Ich glaubte, es handle sich um Trochitenkalk. Herr v. KOENEN teilte mir jedoch freundlichst mit, daß sich in der Göttinger Sammlung Versteinerungen in gleichem Gestein von derselben Lokalität befinden, die dem Schaumkalk angehören.

Das Gestein gestattet ein Herauspräparieren der Schalen. Ich gebe Fig. 1, 2, 3 Ansichten von der Innen- und Außenseite.

Die Form gehört zu den breiten, der Wirbel ist kurz und spitz, stark umgebogen, der Unterrand der Schale unter dem Wirbel stark nach innen umgeschlagen. Unter dem Wirbel liegt wie bei

Septifer oder *Dreissensia* eine dreieckige Platte, an deren nach der Einbiegung gekehrten Seite die Schale leistenförmig verdickt ist. Die Übereinstimmung mit der Abbildung von GIEBEL ist in die Augen fallend.

Häufig ist die breite Form von *Mytilus eduliformis* in der Spiriferinenbank des unteren Muschelkalk im Taubergebiet und am unteren Neckar (Mergentheim, Württemberg; Mörtelstein, Baden

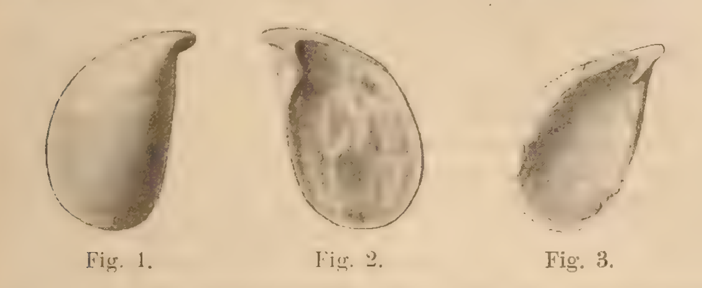


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

und an anderen Punkten). FRECH bildete Exemplare aus dem unteren Muschelkalk von Hildesheim und Mikultschütz (Ober-Schlesien) ab (l. c. Fig. 24, 25).

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß *Mytilus eduliformis* durch den ganzen unteren Muschelkalk hindurchgeht, bald häufiger, bald seltener auftretend, doch stets in einer breiteren, am Wirbel kurz und gebogen zugespitzten im Gegensatz zu einer gleich zu besprechenden, am Wirbel schlank ausgezogenen Form.

Im oberen Muschelkalk ist *Mytilus eduliformis* nicht selten im Trochitenkalk: Ich sammelte denselben in dieser Abteilung bei Tullau unfern Hall a. K. und an anderen Punkten. Die meisten mir bekannt gewordenen Formen sind breit, vereinzelt kommen aber solche vor, die zwischen den extrem breiten und schlanken stehen.

Aus dem Trochitenkalk von Willebadessen, südlich von Driburg (Westfalen), bildete F. ROEMER einen *Mytilus inflexus* ab. Er wählte diesen Namen wegen des Umschlags der Schale unter dem Wirbel, den SCHLOTHEIM schon kannte, er aber zuerst abbildete. Einen besonderen Namen verdient die Form nicht, wir finden sie auch bei GIEBEL und SEEBACH (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. XIII. 596) unter *Mytilus eduliformis* begriffen. ROEMER bezeichnete seine Form als schmal, verlängert, gegen die Spitze plötzlich gekrümmt. Da nur die Wirbelgegend nicht vollständig erhaltener Exemplare abgebildet ist, kann man nicht erkennen, ob nicht nach unten noch Verbreiterung eintritt.

Die ganz typische breite Form liegt mir aus den unteren Tonplatten (Bank mit *Spiriferina fragilis*) vom Jägerberg bei Zwätzen (Jena) vor. Aus diesem Horizont führt auch R. WAGNER

Mytilus eduliformis an (Die Formation des Buntsandstein und Muschelkalk bei Jena, Jahresbericht über das Schuljahr 1886—87 der Großh. sächsischen Karl-Friedrich-Ackerbauschule zu Zwätzen bei Jena. p. 28.)

Wenn wir auch gewöhnt sind, von Trochiten- und Nodosuskalk zu sprechen und unter ersterem das Hauptlager des *Encrinus liliiformis* verstehen, so darf nicht außer acht gelassen werden, das *Encrinus liliiformis* und nodose Ceratiten dem Lager nach nicht scharf getrennt sind. Das ist eine seit lange bekannte Tatsache. Philippi (Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes, Dames und Koken, Paläontolog. Abhandl. VIII. 372) hat in neuerer Zeit, besonders nach Arbeiten württembergischer Geologen, eine Anzahl von Fällen des Zusammenvorkommens von *Encrinus liliiformis* und *Ceratites nodosus* (im weiteren Sinne) aufgeführt. Findet man also einen *Mytilus eduliformis* in einer Sammlung in einem Gestein, welches Trochiten führt, so ist damit noch nicht gesagt, daß es aus dem Haupttrochitenlager stammt. Herr Schalch zeigte mir noch letzten Herbst Steinbrüche bei Donaueschingen, in denen eine von Trochiten ganz erfüllte Bank über Schichten mit nodosen Ceratiten liegt. Ich bin daher nicht imstande anzugeben, welchen genaueren Horizont ein *Mytilus eduliformis* von mittlerer Breite unserer Sammlung von Donaueschingen, welcher mit Trochiten auf derselben Platte liegt, angehört. Auch bei Aue im Oberelsaß kommen Trochiten noch in einer Bank über einer mehrere Meter mächtigen Reihe dünnplattiger Kalke, welche nodose Ceratiten enthalten, vor.

Auffallend selten scheint *Mytilus eduliformis* im höheren Nodosuskalk zu sein, soweit die mir bekannten Versteinerungslisten zu urteilen gestatten. Unsere Sammlung besitzt kein Exemplar aus diesen Schichten.

Seebach führt die Form aus dem oolithischen Muschelkalk, dem Trochitenkalk und den diesem unmittelbar aufliegenden unteren Tonplatten, dann aber erst nach einer Unterbrechung durch seine obere Terebratelbank, die oberen Tonplatten und die Lettenkohle in dem Grenzdolomit, an. Das von Quenstedt (Handbuch der Petrefaktenkunde. 1. Aufl. 1852. Taf. XLIII Fig. 3) abgebildete Exemplar von *Mytilus eduliformis* aus dem Hauptmuschelkalk von Künzelsau gehört zur schlanken Form. Genauer ist das Lager nicht angegeben. Quenstedt sagt: „Hat zwar äußerlich noch ganz die Form eines echten *Mytilus*, indes ist das Schloß noch nicht untersucht, das macht die Bestimmung mindestens zweifelhaft.“ Da Quenstedt in der dritten Auflage des Handbuchs 1885 denselben Satz abdruckt, scheint er in Beziehung auf die generische Zugehörigkeit der Abbildungen Roemer's und Giebel's in Zweifel geblieben zu sein.

Es wäre nun interessant zu erfahren, aus welchen Schichten

der *Mytilus eduliformis* SCHLOTHEIM's von Weimar stammt, den FRECH als Typus der schlanken Form ansieht. Wäre er in oberen Tonplatten gefunden, so hätte SEEBACH das doch wohl angegeben.

Sehr häufig und geradezu bezeichnend wird *Mytilus eduliformis* in manchen Gebieten in den Semipartitusschichten, wo diese sich von Nodosusschichten genügend unterscheiden lassen, was in Norddeutschland nicht der Fall zu sein scheint.

Bekannt ist die schlanke Form der Gegend von Lunéville (Rehainviller, Mont-sur-Meurthe), die mit den in den Sammlungen liegenden riesigen Scheiben des *Ceratites semipartitus* zusammen vorkommt. Ein unverdrücktes Exemplar bildet FRECH l. c. Fig. 26 ab. Die meisten Exemplare sind etwas von oben nach unten zusammengedrückt und erscheinen mitunter beinahe zylindrisch. Aus den tonigen Lagen zwischen den Kalkplatten werden oft Exemplare mit beiden Schalen im Zusammenhange herausgewaschen. An diesen sieht man, daß sowohl rechte wie linke Klappe denselben tiefen Umschlag besitzen, wie die oben genannten breiten Stücke. Die ganze Wirbelgegend ist schlank ausgezogen, während die Form des unteren Muschelkalk wohl auch einen mitunter recht spitzen, aber nur kurzen hakenartigen Wirbel hat.

Wie im französischen Lothringen kommt *Mytilus eduliformis* außerordentlich häufig in Deutsch-Lothringen vor (Gegend von Bolchen, Teterchen, Falkenberg, Saargemünd). Man trifft zu Bauzwecken ausgehobene Platten, welche mit Hunderten von Exemplaren bedeckt sind. *Mytilus eduliformis* und die selteneren *Gervilleia substriata* und *Myophoria pes anseris* sind Charakterformen für die lothringischen *Semipartitus*-Schichten. Im Elsaß kommt die Form in denselben Schichten bei Niederbronn, Zabern, Wasselnheim und an anderen Punkten vor. Auffallend ist das Zurücktreten auf der rechten Rheinseite. Ich kann mich nicht entsinnen, vom Rhein bis zur Tauber *Mytilus eduliformis* im obersten Muschelkalk gesehen zu haben, trotzdem *Ceratites semipartitus* sich gelegentlich findet, z. B. im Elsenzgebiet und bei Eubigheim. (BENECKE und COHEN, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. p. 406.) Unter allen Umständen ist die Muschel hier nicht häufig, wenn sie auch schwerlich ganz fehlen wird.

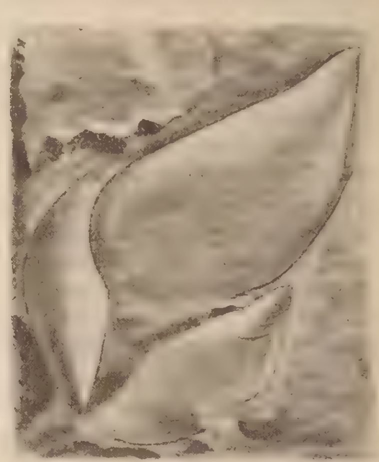
Interessant ist, dass *Mytilus eduliformis* im südlichen Frankreich nicht selten zu sein scheint. Ich sammelte zwei Exemplare bei le Beausset (Var) zusammen mit schlecht erhaltenen nodosen Ceratiten (nicht *Ceratites semipartitus*, der dort nicht nachgewiesen ist). Ein drittes Exemplar erhielt ich von Toulon. Zwei Stücke gehören der schmalen Form an, das dritte ist flach gedrückt.

In den marinen Einlagerungen des unteren Keuper kommt *Mytilus eduliformis* an der Schmollenmühle bei Sinsheim vor. Das von mir gesammelte Stück liegt in Karlsruhe und ist mir nicht zugänglich, ich kann daher über die Gestalt desselben nichts aussagen.

Häufig wird *Mytilus eduliformis* wieder im Grenzdolomit, der ja überhaupt eine Muschelkalkfauna beherbergt. Es liegen mir aus unserem Gebiet Exemplare von Bolchen (Lothringen), Balbronn. Flexburg, besonders aber von Rappoltsweiler, sämtlich elsässischen Lokalitäten, vor. Daß *Mytilus eduliformis* im Grenzdolomit der Gegend von Weimar vorkommt, gab, wie oben bemerkt, SEEBACH an. Ein Exemplar sammelte ich im Grenzdolomit von Iphofen in Mittelfranken. Dieses gehört aber auffallenderweise zu den breiten, kurz zugespitzten. Der Umschlag und die Platte unter dem Wirbel sind deutlich zu sehen.

Ich bilde (Fig. 4 u. 5) einen Steinkern aus dem Grenzdolomit von Rappoltsweiler und ein Schalenexemplar von Wallerchen bei Busendorf ab. Letzteres stimmt sehr gut mit der Abbildung bei SCHLOTHEIM (l. c. Taf. XXXVII Fig. 4) überein. Ein Vergleich meiner Fig. 1 mit der unten stehenden (Fig. 5), zeigt gut den Unterschied zwischen den schlanken und den breiten Formen. Letztere sind größer, bis 55 mm lang, während erstere nur bis 30 mm erreichen.


Fig. 4.


Fig. 5.

Wir sehen also *Mytilus eduliformis* im oberen Buntsandstein der Alpen zuerst auftreten, im deutschen untersten Muschelkalk häufig werden und dann durch den oberen Muschelkalk und unteren Keuper bis in den Grenzdolomit hinaufgehen. Eine auffallende Lücke, die aber vielleicht noch ausgefüllt werden wird, besteht im oberen Teil der Nodosusschichten. Am häufigsten ist *Mytilus eduliformis* in dem randlichen Gebiet des oberen Muschelkalks auf der linken Rheinseite.

Daß *Mytilus eduliformis* im mittleren Muschelkalk fehlt, ist bei der für diesen anzunehmenden Bildungsart verständlich. Wo

liegen aber die rein marinen Äquivalente des mittleren Muschelkalks — und auch des Keupers unter dem Grenzdolomit? Vorhanden müssen sie doch sein oder gewesen sein. Bei letzterem könnten wir allerdings an alpine Bildungen denken, denn es ist z. B. *Mytilus vomer* STOPP. aus dem Esinokalk nicht von gewissen Mytilusformen unseres Muschelkalks zu unterscheiden, wie STOPPANI (Les Pétrifications d'Esino, Paléontol. Lombarde. I. 89) und SALOMON (Geologische und paläontologische Studien über die Marmolata. Palaeontographica. XLII. 158) ganz richtig bemerkten.

Sollen wir nun aber unsere Form zu *Mytilus*, wie oben geschehen, oder zu *Myalina* rechnen? Der letzteren Gattungsbezeichnung bediente sich wohl zuerst SANDBERGER. Ihm folgte ich in früheren Arbeiten. Auch FRECH schreibt in der vorliegenden Arbeit *Myalina*. Er sagt: „Bei dem kleinen Exemplar von Mikultschütz (Oberschlesien) läßt sich die Gestalt der Ligamentfläche nicht ganz deutlich erkennen, immerhin weist aber der gerade Verlauf derselben eher auf *Myalina* als *Mytilus* hin." Die Abbildung (l. c. Fig. 25) zeigt eine deutlich dem Schloßrand parallel gestreifte Ligamentfläche. Der angeführte Text läßt aber Zweifel aufkommen, ob die Ligamentfläche wirklich so deutlich ist, wie in der Abbildung gezeichnet wurde.

Die Abbildungen unserer Stücke von Haneda zeigen ebensowenig wie die ROEMER's und GIEBEL's eine gestreifte Ligamentfläche. Der untere Schalenrand bis zur Einbiegung an dem Byssusaustritt ist etwas verdickt. GIEBEL spricht von einer stark hervortretenden Kante. Die Platte unter dem Wirbel liegt wenig tiefer als die Schalenränder. Bei dem Exemplar von Rappoltsweiler (Fig. 4) war ebenfalls keine längs gestreifte Ligamentfläche vorhanden. Der Umschlag ist auch hier, wenn man das Stück von der Seite ansieht, sehr deutlich zu bemerken. Die zwei kleinen Erhöhungen nahe am Oberrand etwas hinter dem Wirbel rühren von Haftstellen des Mantelrandes her. *Mytilus edulis* zeigt solche an derselben Stelle. Vergleicht man diesen Steinkern, noch besser einen Abdruck desselben, mit einem gut erhaltenen dickschaligen, z. B. tertiären *Mytilus* — es liegt mir gerade *Mytilus acutangulus* DESH. aus dem Obereocän des Pariser Beckens vor, den auch COSSMANN für einen echten *Mytilus* erklärt — so findet man genügende Übereinstimmung der Innenseite des Schalenrandes beider Formen. Die auf unserem Steinkern hinter der Furche am Oberrand liegenden schwachen Streifen, auf der Zeichnung zu stark angegeben, um sie überhaupt sichtbar zu machen, können nicht mit den bis unter die Spitze des Wirbel, mitunter sogar noch vor denselben, reichenden Ligamenteindrücken von *Myalina* verglichen werden, sie rühren wohl von Schalenlamellen her. Man sehe die Abbildungen typischer devonischer Arten von *Myalina* bei FRECH nach (Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Abhandl. d. geolog. Spezialkarte von Preußen u. d.

Thüring. Staaten. IX. Taf. XVI Fig. 8, Taf. XVII Fig. 9). Zu den Mytiliden, nicht zu den Aviculiden *(Myalina)* sind unsere Triasformen zu rechnen.

Unter den ersteren kämen *Mytilus* selbst, *Septifer* und *Dreissensia* in Frage. Bei letzteren Gattungen liegt der vordere Muskeleindruck auf der Platte unter dem Wirbel, wie man an großen miocänen oder pliocänen Formen von *Dreissensia* leicht erkennt. Die kleine, dünnschalige *Dreissensia polymorpha* eignet sich zur Feststellung dieses Verhältnisses weniger. Der lebende *Septifer bilocularis*, der mir vorliegt, läßt auf der Platte auch keinen Eindruck erkennen, doch gibt Fischer an, daß der vordere Muskel dort befestigt war. Bei dem typischen *Mytilus* liegt der vordere Muskeleindruck aber unter dem Wirbel, wie man an jedem *Mytilus edulis* sehen kann. Die Muschelkalkformen lassen einen so seichten Eindruck, wie ihn der vordere Muskeleindruck hervorbringt, überhaupt nicht erkennen. Bei der wenig tiefen Lage der Platte unter dem Wirbel hat er aber schwerlich auf derselben gelegen.

Der oft noch ziemlich große vordere Muskeleindruck einer *Modiola* wandert bei *Mytilus* unter den spitz werdenden Wirbel, es bedarf nur einer geringen Verschiebung um ihn auf die Platte treten zu lassen. Ein tief greifender Unterschied ist in der verschiedenen Stellung des vorderen Muskeleindrucks nicht begründet. Man hat ja auch von jeher *Modiola*, *Mytilus*, *Septifer* und *Dreissensia* im System nebeneinander gestellt. Auch die Platte wechselt in Ausdehnung und Gestalt, von einer bloßen Verdickung unter dem Wirbel bei manchen *Mytilus* gelangt man durch Übergänge zu wenig ausgedehnten frei liegenden, nach innen rund ausgeschnittenen und schließlich zu den großen, gerade abgeschnittenen Platten von *Septifer bilocularis*.

Mytulis edulis lebt in der Ostsee sowohl wie im Mittelmeer, also in Wasser von sehr verschiedenem Salzgehalt. *Dreissensia polymorpha* gedeiht besonders in brackischem, aber auch in salzigem wie in süßem Wasser. Eine solche Anpassungsfähigkeit der Mytiliden an verschiedene Lebensbedingungen hatte wohl auch leicht Änderungen der Schalenform zur Folge. Eine große Neigung abzuändern geht z. B. schon daraus hervor, daß man allein von *Mytilus edulis* neun Varietäten unterschieden hat. Wir rechnen fossile Brackwasserformen herkömmlich zu *Dreissensia*, marine Formen zu *Mytilus*. Stünde uns ein reicheres Material und ein besserer Einblick in die jedesmaligen Lebensbedingungen fossiler Formen zu Gebote und wäre, nicht zuletzt, der Erhaltungszustand so günstig, daß wir alle Eigentümlichkeit der Schalen fossiler Formen erkennen könnten, so würden wir mit den wenigen bisher aufgestellten Gattungen nicht auskommen. Wir müßten deren voraussichtlich eine größere Anzahl unterscheiden. In eine derselben wären vielleicht die Formen des Muschelkalk von *Dreissensia*

ähnlichem Habitus zu stellen. Für jetzt bleiben wir am besten bei *Mytilus*.

Da SCHLOTHEIM die schlanke Form des Muschelkalk benannte, bezeichnete FRECH ganz korrekt diese als *Myalina eduliformis* SCHL. sp. s. str. Die breitere ältere Form wurde dann als praecursor unterschieden. Wenn aber FRECH schreibt *Myalina eduliformis* SCHL. sp. mut. nov. praecursor, so klingt das doch recht eigentümlich. Nur die jüngere Form kann eine Mutation sein. Eine geologisch ältere Form als Mutation einer jüngeren zu bezeichnen, ist jedenfalls neu.

Unterscheiden mag man immer zwischen den Formen des Muschelkalks, denn die breitere und, soweit ich sehe, stets kürzere Form scheint ausschließlich im unteren Muschelkalk vorzukommen, die schlanke herrscht beinahe ausschließlich im obersten. Daß im unteren Teil des oberen Muschelkalk und selbst bis in den Grenzdolomit noch einzelne breitere Formen sich finden, ist nicht erstaunlich. Zweifellos liegen Hunderte von Stücken von *Mytilus eduliformis* in den deutschen Sammlungen. Eine Untersuchung derselben würde zeigen, ob die von FRECH und mir gemachten Beobachtungen allgemeinere Geltung beanspruchen dürfen.

Der reiche Inhalt der FRECH'schen Arbeit gäbe noch zu mancherlei weiteren Ausführungen Veranlassung. Ich will mich jedoch an dieser Stelle auf eine Bemerkung beschränken. In dem Abschnitt „Alpine Megalodontiden“ (l. c. p. 86) ist an mehreren Stellen Sarezzo, Inzino, Gardone, einmal auch Inzino bei Gardone am Gardasee als Fundort angeführt. Gardone am Gardasee (Gardone Riviera) kommt überhaupt nicht in Frage, es handelt sich um Gardone in Val Trompia nördlich von Brescia. Südlich von diesem Gardone liegt an der Straßenbahn Brescia—Gardone der Ort Sarezzo. Von hier geht nach Osten ein Seitental ab, in welchem die Häusergruppe Le Tese liegt. Bei derselben befindet sich ein Steinbruch, in welchem man den schüttig zerfallenden Hauptdolomit gewinnt. Zahlreiche Steinkerne von *Megalodus* fallen aus dem Gestein heraus und werden von den Arbeitern gesammelt. Die Piedi di Capre von hier erwähnt schon ESCHER v. D. LINTH. STOPPANI hat die Stelle genau beschrieben. Sie ist der Hauptfundort von Megalodonten in diesem Gebiete. Ich sammelte dort vor langer Zeit eine größere Anzahl von Steinkernen. Alle sind von einer Lage kleiner Dolomitkristalle bedeckt. Ich hebe das hervor, weil FRECH sagt, daß die Kriställchen des Überzugs der Kerne von *Megalodus* in den meisten Fällen aus Calcit bestehen. An meinen Stücken von Le Tese (und auch solchen aus dem Cassianer Gebiet) tritt beim Befeuchten mit verdünnter Salzsäure kein Brausen ein, und eine von Herrn VAN WERVEKE freundlichst ausgeführte Untersuchung ergab einen beträchtlichen Gehalt an Magnesia. Die Dubletten meiner Sammlung gab ich meinem alten

Freunde LOMMEL in Heidelberg, und durch ihn sind Stücke in verschiedene Museen gelangt. F. ROEMER, ebenso wie sein Bruder der Senator, sprachen bei öfterem Besuche Heidelbergs stets bei LOMMEL vor. So wird auch das bei FRECH als von „Inzino bei Gardone, Gardasee (Museum Breslau, leg. LOMMEL)“ bezeichnete Exemplar aus meinen Aufsammlungen bei Le Tese stammen. Eine Verwechslung von Inzino und Sarezzo (bezw. Le Tese) kann leicht vorgekommen sein. Ersterer Ort, bekannt als Fundort von *Gervilleia exilis, Worthenia solitaria, Gyroporella vesicularis* und anderen leitenden Formen des Hauptdolomit, liegt nördlich, ersterer südlich vom Mt. S. Emiliano bei Gardone.

Unter den mir von Le Tese vorliegenden Stücken unterscheidet man leicht eine Form mit stumpfen Wirbeln, wohl *Megalodus triqueter* mut. dolomitica FRECH (l. c. p. 99) und eine mit spitzen Wirbeln, von der ich nicht weiß, zu welcher der von FRECH unterschiedenen Formen sie zu stellen ist.

Das von FRECH ebenfalls besprochene *Dicerocardium Jani* kommt besonders an der von STOPPANI geschilderten Lokalität bei Caino, an der von Brescia in nordöstlicher Richtung nach Val Sabbia führenden Straße vor. Ich ließ dort in einer an der Straße liegenden Wand sprengen und erhielt so mehrere Exemplare. Diese merkwürdige Muschel kommt auch bei Storo in Judicarien an der Straße nach Val Ampola vor. Da ich die Form auch am Abstieg von S. Martino nach der Tremezzina sah, ist sie vom Comer See bis nach Judicarien verbreitet.

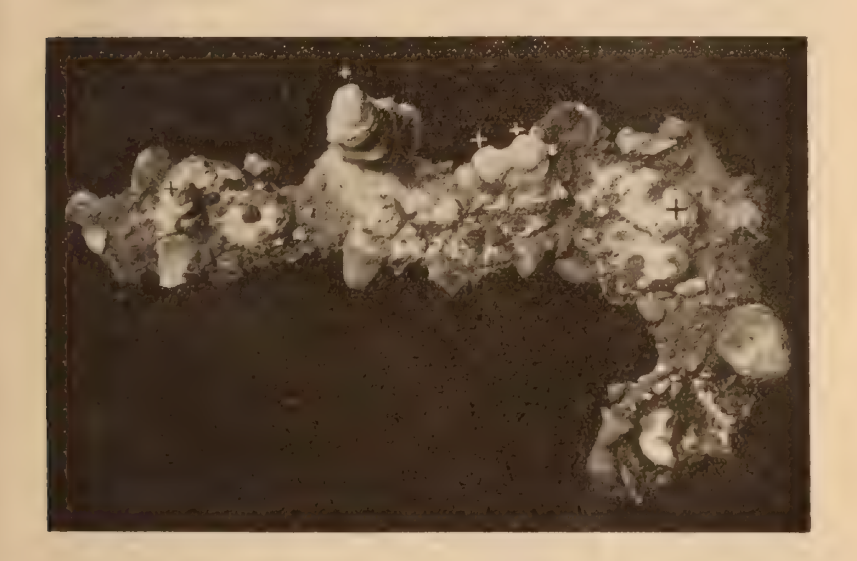
Ueber Neubildung von Schwefelkies.

Von **R. Brauns** in Kiel.

Mit 1 Textfigur.

Vor einiger Zeit habe ich für das Museum des hiesigen mineralogischen Instituts von Fischern aus dem an der Außenföhrde liegenden Badeort Stein einen alten Anker erworben, der von ihnen dort in der See gefunden war. Er ist stark verrostet und durch das aus ihm entstandene Eisenhydroxyd sind kleine und große Geschiebe fest mit ihm und untereinander verkittet. Was mir aber besonders an ihm auffiel, waren dicke und lange Auswüchse, deren Lage jedenfalls nicht durch an dem Anker befindliche Eisenarme veranlaßt war, denn an diesen Stellen ist ein Anker glatt, ohne irgendwelche Seitenteile, sie mußten vielmehr ebenfalls durch einen Absatz von Substanz angewachsen sein. In der nebenstehenden Abbildung sind diese Auswüchse durch Kreuzchen bezeichnet, der Anker ist dabei halb von der Seite aufgenommen, damit seine Gestalt und die mit ihm verkitteten Ge-

schiebe deutlich werden, die Auswüchse erscheinen dadurch kleiner als sie sind, der große ungefähr in der Mitte ist 20 cm lang und an seiner Wurzel $3\frac{1}{2}$ cm dick. Sie sind sandreich, wulstig, an der Oberfläche von Rissen durchzogen und mit einer weißlichen Ausblühung bedeckt, die als Verwitterungsprodukt auf die Gegenwart von Schwefelkies hinwies. Eine Probe gab, im offenen Glasröhrchen erhitzt, sehr kräftigen Geruch nach SO_2, im geschlossenen Glasröhrchen Sublimat von Schwefel. In einer mit Wasser ausgekochten Probe wurde durch Chlorbaryum Schwefelsäure nachgewiesen. Mit bloßem Auge ist Schwefelkies zunächst nicht zu erkennen, das Äußere ist weißlich und reich an Sandkörnern, das Innere ist schwarz und ebenfalls sandreich. Mit der Lupe erkennt



man deutlich Körnchen von Schwefelkies, namentlich aber sieht man, daß jedes Sandkörnchen mit Schwefelkies fein überzogen ist und daß dieser das Bindemittel für die Sandkörnchen bildet.

Es liegt also eine Neubildung von Schwefelkies vor, wie sie ähnlich schon mehrfach beschrieben worden ist[1], nur liegt hier der Ursprung des Eisens besonders deutlich vor Augen. Der Schwefel stammt aus den faulenden organischen Stoffen, an denen am Strande kein Mangel ist. Durch die Oxydation des Eisens wurde die Reduktion der in den Pflanzen ursprünglich enthaltenen Sulfate begünstigt und Schwefelkies gebildet.

Bei der Neubildung von Schwefelkies, die Forchhammer an

[1] Vergl. des Verfassers Chemische Mineralogie p. 386. Auch C. Ochsenius, N. Jahrb. f. Min. etc. 1898. 2. p. 232.

der Küste von Bornholm beobachtet hat, stammte das Eisen aus einer eisenhaltigen Quelle, der Schwefel aus faulenden *Fucus*-Arten. In Torfmooren, aus denen Neubildung von Schwefelkies oder Markasit mehrfach beschrieben ist, bildet sich dieser da, wo die Verhältnisse für Reduktion günstig sind, in einer gewissen Tiefe unter der Oberfläche, während an der Oberfläche Oxydation stattfindet und Schwefelkies zu Sulfaten und Schwefelsäure verwittert. Auf einen sehr instruktiven derartigen Fall hat kürzlich H. Minssen[1] hingewiesen und ich erlaube mir, das Wesentliche davon hier mitzuteilen. Der Hauptsitz des Schwefeleisens in Mooren sind im allgemeinen die tieferen, von der Luft abgeschlossenen Schichten des Moores und des Untergrundes, von dort kommt es unter Umständen bei unvorsichtigem Verfahren mit dem Aushub der Moordammgräben an die Oberfläche und verfällt der Oxydation unter Bildung von Sulfaten und freier Schwefelsäure. Zwei von Minssen untersuchte, aus Schlesien stammende Moorproben waren ganz besonders reich daran. Auf der Oberfläche des Moores sind bis zu 2 cm große, durch Bitumen leicht gebräunte, wohlausgebildete Durchwachsungskristalle von Gips gefunden worden, die sich aus den Oxydationsprodukten des Schwefeleisens und dem kohlensauren und humussauren Kalk des Moores gebildet haben. Zwei Durchschnittsproben, eine der Oberfläche, die andere tieferen Schichten entnommen, gaben mit Wasser ausgewaschen stark sauer reagierende Filtrate und, auf 100 Teile trockenes Moor berechnet, enthielt die erstere Probe 8,26 % Schwefelsäure mit 3,346 % freier Säure, die andere 13,757 % mit 6,055 % freier Schwefelsäure, dabei enthielt die Oberfläche, auf 100 Teile Trockensubstanz berechnet, noch 25,595 %, die tieferen Schichten noch 37,154 % unzersetztes zweifach Schwefeleisen. Die Gesamtmenge der an Eisenoxydul gebundenen, der freien und der noch als Schwefeleisen vorhandenen Schwefelsäure berechnet Minssen auf einen Hektar in der Oberfläche von 0—20 cm Tiefe zu 203 458 kg, in den tieferen Lagen von 20—60 cm Tiefe zu 1 084 000 kg. Infolge dieses enormen Gehaltes an Schwefelsäure in pflanzenschädlicher Form ist das Moor völlig vegetationslos.

Der Schwefelkies in der Tiefe hat sich offenbar aus verdünnten Eisensulfatlösungen, die aus humussauren Eisensalzen und Sulfaten entstanden sein mögen, durch Reduktion gebildet und das hier beschriebene massenhafte Vorkommen beweist, daß sich in geologisch kurzer Zeit recht beträchtliche Lager von Schwefelkies bilden können, was bei Diskussionen über die Bildung von Kieslagerstätten zu beachten ist.

[1] H. Minssen, Über ein Vorkommen ungewöhnlich großer Mengen von pflanzenschädlichen Schwefelverbindungen im Moore. Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche. 1904. p. 1.

Einige Worte über das Silikat $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$.

Von **Z. Weyberg.**

Mit 1 Textfigur.

Wenn man die Mischungen $2SiO_2 . Al_2O_3 . nRO$ von Kieselerde, Tonerde und irgendwelchem Oxyd ein- oder zweiwertigen Metalls mit einem großen Überschusse der alkalischen oder erdalkalischen Salze bis zur oder sogar über die Schmelztemperatur dieser Salze erhitzt, so erhält man im allgemeinen die Alumosilikate. Je nach den Umständen des Versuches bilden sich amorphe oder kristallinische Verbindungen von derselben Zusammensetzung, wie die ursprüngliche Mischung oder von einer anderen: jedoch kann man bei diesen Versuchen immer erwarten, ein Alumosilikat zu erhalten, in welchem das Verhältnis SiO_2 : Al_2O_3 nicht größer ist als 2 : 1. Das Resultat wird nicht von dem Umstande beeinflußt, ob man Siliciumanhydrid und Aluminiumoxyd, ihre Hydrate oder Kaolin verwendet. Bei den Versuchen mit Kaolin verläuft aber gewöhnlich die Reaktion schneller und reiner und die Alumosilikate erscheinen in besseren Kristallen.

Die Mischungen $2SiO_2 . Fe_2O_3 . nRO$ verhalten sich gewöhnlich vollständig anders. Unter denjenigen Umständen, unter welchen man das betreffende Alumosilikat erhält, geben die eisenoxydhaltigen Mischungen meistenteils spinellartige Verbindungen. Außerdem erhält man gewöhnlich die aluminiumhaltigen Produkte in einem recht reinen Zustande, während wir hier komplizierte schmutzige Mischungen bekommen, aus welchen die Ausscheidung irgend eines reinen Körpers fast unmöglich ist.

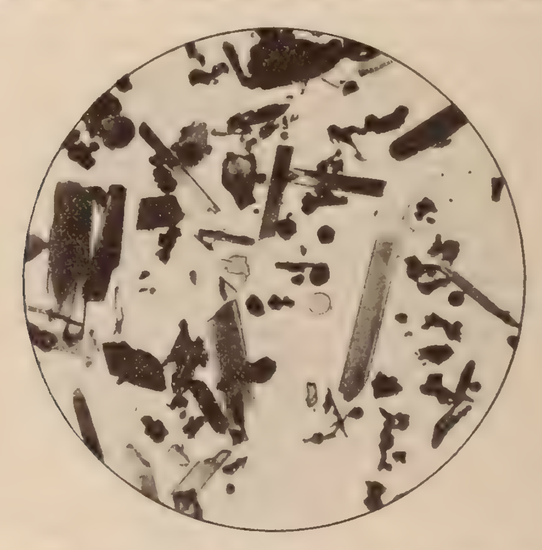
Analog zu den, in diesem Centralblatt früher von mir beschriebenen Versuchen über die Alumosilikate, machte ich viele verschiedene Experimente über die Mischungen der Kieselerde und des Eisenoxyds. Bloß in einem Falle erhielt ich ein kristallinisches Natriumferrisilikat, und zwar von ganz anderer Art, als das unter entsprechenden Umständen erhaltene Alumosilikat.

Wenn wir die Mischung $2SiO_2 . Al_2O_3 . Na_2O$ mit grossem Überschusse von NaCl zusammenschmelzen, so erhalten wir, wie bekannt, Natriumalumochlorsodalith: es bildet sich die $Na_2Al_2Si_2O_8$-Gruppe, welche eine Neigung besitzt zur Anlagerung des sich in der Schmelze oder Lösung befindenden Salzes und zur Kristallisation mit diesem Salze in der Form von sodalithartiger Doppelverbindung des regulären Systems. Diese Reaktion verläuft sehr rein in einer Richtung ohne dabei irgendwelche Produkte ausser Sodalith zu geben.

Wenn man aber statt $2SiO_2 . Al_2O_3 . Na_2O$ bei einem solchen Versuche eine Mischung $2SiO_2 . Fe_2O_3 . Na_2O$ nimmt, so erhält

man kein Natriumferrichlorsodalith, sondern das Ferrisilikat $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$.

Drei Gramm einer Mischung $2SiO_2 . Fe_2O_3 . Na_2O$, aus Siliciumdioxydhydrat, Eisenoxydhydrat und Soda zubereitet, mischte ich mit 30 g Natriumchlorid zusammen und erhitzte das Gemenge 96 Stunden lang bis zu Dunkelkirschrotglut, so daß das Natriumchlorid während des ganzen Versuches auf der Oberfläche der Schmelze eine zähe halbflüssige Schicht bildete. Solche Bedingungen der Temperatur wurden deswegen festgehalten, weil bei höherer Temperatur sich die ganze Menge des zum Versuche verwendeten Eisenoxydhydrats in Hämatit verwandelte und selbstverständlich auf diese Weise aus der Reaktion beseitigt wurde.



Die zweite Bedingung eines günstigen Verlaufes dieser Reaktion ist das möglichst sorgfältige Zerreiben des zum Versuche dienenden Materials. Die Mischung $2SiO_2 . Fe_2O_3 . Na_2O . nNaCl$ wird erst im großen Porzellanmörser zerstoßen und muß dann noch weiter in kleinen Portionen im Achatmörser recht fein zerrieben werden, so lange, bis das mehlartige Pulver vollständig gleichmäßig wird. Wenn darin noch einzelne braune und weiße Klumpen zu bemerken sind, so erhalten wir besimmt nach dem Schmelzen eine häßliche Mischung von unbestimmten Produkten, die sich nicht scheiden lassen.

Die auf diese Weise zubereitete Substanz blieb 96 Stunden lang in einer schwachen Flamme eines großen Teclubrenners. Dabei entstand eine Schmelze, die sehr leicht aus dem Platintiegel herausgenommen werden konnte. Diese Schmelze bestand aus zwei sich scharf unterscheidenden Teilen. Der obere Teil (rosa

Farbe) enthielt in der Masse des NaCl gleichmäßig verteilte Kriställchen von Hämatit; der untere, gelblich olivengrüne Teil stellte, nach der Auslaugung des Natriumchlorids in kaltem Wasser, einen porösen zusammengebackenen Klumpen dar. Dieser Klumpen gab, im Mörser zerdrückt, unter dem Mikroskope das auf der beigelegten Photographie dargestellte Bild: er bestand nämlich aus gelben Prismen, gelben geschmolzenen Kügelchen, Blättchen von Hämatit und schwarzen undurchsichtigen Körnchen. Diese Mischung wurde zu einem Pulver von beinahe 0,1 mm im Durchmesser zerrieben. Durch Abschlämmen und Durchsieben befreite ich den prismatischen Körper von dem Hämatit und von den geschmolzenen Kügelchen; von den schwarzen Körnchen reinigte ich mit einem Magnet und Salzsäure, denn die gelben Prismen sind sehr schwach magnetisch und zersetzen sich nicht einmal in siedenden konzentrierten Säuren; die schwarzen rätselhaften Körnchen zersetzen sich im Gegenteil recht leicht in den Säuren und haften stark an den Magnetstab. Der schwarze Körper war in einer viel zu kleinen Menge vorhanden, um der chemischen Analyse unterworfen zu werden.

Das auf diese Weise gereinigte Produkt erhielt die Form eines schön kristallinischen glänzenden Pulvers von gelblich-olivengrüner Farbe. Unter dem Mikroskope unterscheidet man dünne Prismen, die beim ersten Zerdrücken im Mörser eine Länge von beinahe 0,8 mm und eine Breite von 0,1 mm haben. Wie oben erwähnt, mußte, um diese Prismen unter dem Mikroskope zu beobachten, die Schmelze zermahlt werden, wobei die Kristalle zerbrochen wurden. Leider gelang es mir nicht, ihre Enden zu sehen. Die Prismen sind stark doppelbrechend, löschen gerade aus, Spaltung ist nicht zu erkennen, Pleochroismus ist kaum bemerkbar und bloß in den größten Kristallen.

Nachdem diese Kristalle mit Bortrioxyd geschmolzen und dieses Reagens vermittels einer Lösung von Chlorwasserstoff im Methylalkohol beseitigt worden war, fand ich darin folgende Verhältnisse zwischen Silicium-, Eisen- und Natriumoxyd:

	1	2	3	4
SiO_2	52,08	8622	4	52,10
Fe_2O_3	34,43	2152	1	34,51
Na_2O	13,40	2157	1	13,39
	99,91			100,00

1. Analyse.
2. Molekularzahlen.
3. Molekularverhältnisse.
4. Die prozentische Zusammensetzung berechnet nach der Formel $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$.

Außerdem habe ich analoge erfolgreiche Versuche mit Chromoxyd angestellt.

Warschau. Universität. Mineralogisches Laboratorium.

Nerita costellata Münst., eine Schnecke der schwäbischen Meeresmolasse.

Von Dr. **Ew. Schütze**, Assistent am Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart.

Stuttgart, Kgl. Naturalienkabinett, November 1905.

Im Jahre 1824 beschrieb Stahl[1] eine Schnecke als „*Nerites grossus*", die große Ähnlichkeit mit der lebenden *Nerita grossa* L. haben soll. Nach Stahl's Angabe stammt dieses Fossil aus den „obersten Juraschichten von Heidenheim". Eine zweite Art aus dem obersten Jura von Heidenheim „*Neritites cancellatus*"[2] beschreibt und bildet derselbe Autor in demselben Werk ab. Das Original der letzteren Spezies befindet sich nebst anderen gut erhaltenen Exemplaren im Kgl. Naturalienkabinett; alle sind aus den Korallenschichten des oberen Juras von Nattheim. Dagegen stammt *Nerita grossa* Stahl sp., dessen Original mir vorliegt und sich im Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart befindet, nicht aus dem Jura von Heidenheim bezw. Nattheim, sondern aus dem marinen Tertiär (Mittelmiocän), wie wir weiter unten sehen werden.

Dasselbe Exemplar von *Nerita grossa* Stahl liegt dann der Beschreibung und Abbildung von „*Nerita sulcosa* Broc." in Zieten's „Versteinerungen Württembergs"[3] zugrunde. Zieten zitiert zwar Stahl's Beschreibung und Abbildung von „*Neritites grossus*", identifiziert das Exemplar aber mit „*Nerita sulcosa* Brocchi". Als Fundort für die Art gibt Zieten an: „In den oberen an Korallen reichen Schichten der Juraformation (Coralrag der Engländer) bei Nattheim." Die Identifizierung des Gastropods mit *Nerita sulcosa* Broc. („Brocchi, Conchiologia fossile subappennina tomo II, p. 298, tav. I fig. 3a, b") ist nicht richtig, denn die Brocchi'sche Spezies ist gar keine *Nerita*, sondern eine Capulidae[4], während das vorliegende Original von Zieten zu *Nerita* gehört.

[1] Stahl, Übersicht über die Versteinerungen Württembergs nach dem gegenwärtigen Standpunkt der Petrefaktenkunde. Correspondenzblatt des württembergischen landwirtschaftlichen Vereins. 1824 (Juliheft), p. 53, Taf. IV Fig. 12.

[2] Ebenda p. 53, Taf. IV Fig. 13.

[3] C. H. v. Zieten, Die Versteinerungen Württembergs. 1830—1833. p. 44. Taf. XXXII Fig. 10a, b.

[4] Vergl. darüber: Basterot, Description géologique du Bassin tertiaire du Sud-Ouest de la France. Mémoires Soc. d'Hist. naturelle de Paris t. II, p. 70; Paris 1825 (*Capulus sulcosus*); ferner Encyclopédie méthodique. Histoire nat. des vers t. II, p. 155; Paris 1824—1830 (*Pileopsis sulcosa*); Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres 2. édit. tome VII, p. 613; Paris 1836 (*Pileopsis sulcosa*); Bronn, Index Palaeontologicus. I. Bd. p. 217; 1848 (*Capulus sulcosus*); Quenstedt, Petrefaktenkunde Deutschlands. 7. Bd. Gastropoden p. 760.

Die späteren Autoren, wie HARTMANN [1], HEHL [2], v. MANDELSLOH [3], MOHR [4], BRONN [5] und QUENSTEDT [6] beziehen sich nur auf die Angaben und Abbildungen von STAHL und ZIETEN und haben wohl weder das Original noch andere Exemplare dieser *Nerita* gekannt. Daher erklärt es sich auch, daß diese Autoren alle die Spezies aus dem Jura von Heidenheim bezw. Nattheim anführen. HEHL bezieht sich in seinem „Résumé etc. 1834" auf STAHL's Beschreibung und Abbildung, in „Die geognostischen Verhältnisse Württembergs 1850" aber auf ZIETEN. Er begeht hier beim Abschreiben offenbar einen Fehler, indem er „*Nerita sulcata* v. ZIET." statt „*Nerita sulcosa* v. ZIET." zitiert, denn die DEFRANCE'sche Spezies *Nerita sulcata* dürfte er wohl nicht gemeint haben. QUENSTEDT [7] spricht es sogar aus, daß er *Neritites grossus* STAHL = *Nerita sulcosa* v. ZIET. noch nicht zu Gesicht bekommen hat. Auch in späterer Zeit hat QUENSTEDT offenbar kein Exemplar zur Untersuchung gehabt, denn in seinen einschlägigen Werken weist er nur auf STAHL's und ZIETEN's Angaben und Abbildungen hin oder er kopiert ihre Figuren. Auch BRONN [8] gibt in seiner Lethaea nur eine Kopie der ZIETEN'schen Abbildung; ihm scheint also das Original auch nicht vorgelegen zu haben; daher erklärt sich wieder die falsche Angabe „oberer Coralrag bei Nattheim".

Erst MÜNSTER [9] hat die fragliche Schnecke wieder untersucht

---

[1] F. HARTMANN, Systematische Übersicht der Versteinerungen Württembergs, mit vorzüglicher Rücksicht der in den Umgebungen von Boll sich findenden. Tübingen 1830. p. 29.

[2] J. C. L. HEHL, Résumé über die Petrefakten Württembergs in Hinsicht ihrer geognostischen Verhältnisse. St. Petersburg 1834. p. 61. — Ders., Die geognostischen Verhältnisse Württembergs. Stuttgart 1850. p 238.

[3] FR. v. MANDELSLOH, Geognostische Profile der schwäbischen Alp. 1834. p. 11.

[4] P. MOHR, Die Petrefakten der Trias und des Jura, sowie der Tertiär- und Diluvial-Bildungen Württembergs, nach ihren Schichtenverhältnissen zusammengestellt mit geognostischem Durchschnitt. Stuttgart 1847. p. 24.

[5] BRONN, Lethaea geognostica. 3. Auflage. 2. Bd. 4. Abt. p. 293, Taf. XXI Fig. 8a, b (Kopie nach ZIETEN).

[6] QUENSTEDT, Das Flözgebirge Württembergs. 2. Aufl. Tübingen 1851. p. 489, 535 u. 551. — Ders., Der Jura. 1858. p. 771—772. — Ders., Handbuch der Petrefaktenkunde. 1852. p. 416. 2. Aufl. 1867. p. 497. 3. Aufl. 1885. p. 638. — Ders., Petrefaktenkunde Deutschlands. 7. Bd. Die Gastropoden. 1881—84. p. 251—252. Taf. 193 Fig. 90 (Kopie).

[7] QUENSTEDT, Flözgebirge. 2. Aufl. 1851. p. 489.

[8] BRONN, Lethaea. 3. Aufl. II. Bd. IV. Abt. p. 293. Taf. XXI Fig. 8a, b.

[9] MÜNSTER in GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae. III. Teil. 1841—1844. p. 115. Taf. CXCVIII Fig. 21a, b, c.

und in dem Prachtwerk von GOLDFUSS abgebildet und als *Nerita costellata* beschrieben. Durch die Herren Prof. Dr. A. ROTHPLETZ[1] und Dr. E. DACQUÉ wurde mir das Original nebst einem anderen Exemplar aus der Münchner Sammlung mitgeteilt; MÜNSTER verweist auf die Abbildung von ZIETEN und gibt die ZIETEN'sche Art als synonym mit seiner *Nerita costellata* an; nicht aber *Nerita sulcosa* BROC. ist mit seiner Art ident. Über STAHL's Beschreibung und Abbildung sagt er nichts, vielleicht ist ihm diese ganz entgangen. Aber auch MÜNSTER gibt beim Vorkommen der Schnecke wieder an: „Aus dem Korallenkalke von Nattheim."

A. D'ORBIGNY[2] führt in seinem Prodrome aus seiner étage 14 (Corallien) neben *Neritopsis sulcosa* D'ORB. 1847, die mit *Nerita sulcosa* ZIET. (non BROCCHI) synonym sein soll, *Nerita costellata* MÜNST. auf. Er betrachtet also beide als getrennte Spezies und bei beiden gibt er „Nattheim" als Fundort an.

Endlich, im Gegensatz zu allen Autoren, führt ZITTEL[3] *Nerita grossa* STAHL sp. aus dem Miocän an.

Als mir bei der Bestimmung der Gastropoden der schwäbischen Meeresmolasse das Original zu STAHL's *Neritites grossus* und zu ZIETEN's *Nerita sulcosa* in die Hand kam, lag mir daran, den Irrtum in der Literatur bezüglich der Formation und des Fundortes aufzudecken, denn der Erhaltungszustand des Originals läßt keinen Zweifel darüber, daß das Exemplar aus der Meeresmolasse (Mittelmiocän) und nicht aus den Nattheimer Korallenschichten des oberen Weißen Juras stammt. Das Original, das von gelbbrauner Farbe ist, lag mit einem zweiten Exemplar von heller Farbe zusammen, beiden haften noch Spuren von Tertiärsand an. In der Mündung des Originals befinden sich in dem darin sitzenden Sand noch Reste von zerbrochenen Muschelschalen und von Bryozoen des Tertiärs. Die Originaletikette lautete „*Nerita sulcosa*. Nattheim Coralrag" und könnte von TH. PLIENINGER, dem die Sammlung der Zentralstelle für Landwirtschaft[4] unterstellt war, herrühren, wie aus einem Vergleich der Handschriften hervorgeht.

Auffallend ist nun der gleiche Erhaltungszustand des Originals zu *Nerita costellata* MÜNSTER — das Stück hat genau dieselbe Farbe wie das STAHL-ZIETEN'sche Original, nur ist es von der einst anhaftenden Sandmasse durch Präparation befreit —

---

[1] Den Herren Prof. Dr. ROTHPLETZ und Dr. E. DACQUÉ sage ich auch an dieser Stelle für ihr freundliches Entgegenkommen meinen herzlichsten Dank.

[2] A. D'ORBIGNY, Prodrome de Paléontologie stratigraphique etc. t. II. 1850. p. 7. No. 98 u. 104.

[3] K. A. ZITTEL, Handbuch der Palaeontologie. I. Abt. 2. Bd. 1881—85. p. 200.

[4] Die Sammlung der Zentralstelle für Landwirtschaft wurde 1865 mit der Sammlung des Kgl. Naturalienkabinetts vereinigt.

dieselbe irrige Fundortsangabe auf der Originaletikette, die nach der freundlichen Mitteilung des Herrn Dr. E. DACQUÉ aus der MÜNSTER'schen Sammlung stammt. Die Originaletikette lautet: „*Ner. costellata* n. Nattheim T. 198. 21." Eine zweite mit Bleistift geschriebene Etikette, die ebenfalls aus der MÜNSTER'schen Sammlung stammt, lautet: „*Nerita nodosa* MST. Dischingen." Das „*Nerita nodosa*" ist offenbar von demselben geschrieben, von dem die erstere Originaletikette herrührt, während „Dischingen" ein Zusatz ZITTEL's zu sein scheint. Eine dritte Etikette, die von ZITTEL herrührt, lautet: „*Nerita grossa* STAHL sp. (*Nerita sulcosa* ZIET. — *Nerita costellata* MST.) Orig. zu GOLDF. t. 198 fig. 21 angebl. Nattheim ist offenbar tertiär wahrscheinlich von Dischingen." ZITTEL stützt sich also bei seiner Angabe „*Nerita grossa* STAHL sp. im Miocän" auf MÜNSTER's Original zu *Nerita costellata*. Die Münchner Staatssammlung enthält außerdem noch ein Exemplar von *Nerita costellata* MÜNST., das einen ähnlichen Erhaltungszustand aufweist, wie das zweite Exemplar der Stuttgarter Sammlung. Vielleicht bezieht sich die mit Bleistift geschriebene Etikette auf dieses Exemplar, vielleicht aber hat MÜNSTER die Art *Nerita nodosa* und nicht *costellata* nennen wollen; jedoch hierüber lassen sich nichts weiter als Vermutungen aussprechen. Jedenfalls beweisen alle vier mir vorliegende Stücke, daß wir eine Schnecke aus dem Tertiär und nicht aus dem Korallenkalk des oberen Weißen Juras von Nattheim vor uns haben. Was nun den irrigen Fundort „Nattheim bezw. Heidenheim" betrifft, so ist es nicht möglich aufzudecken, woher dieser Irrtum stammt. Herr Prof. Dr. E. FRAAS[1], dem ich von der irrigen Angabe auf der Etikette Mitteilung machte und die Stücke zeigte, kam auch gleich auf die Vermutung, daß der Fundort wahrscheinlich Dischingen sei. Nach dem Erhaltungszustand der Schnecken zu urteilen, möchte ich mich auch ganz dieser Ansicht anschließen. Für diese Annahme spricht ferner auch noch die geographische Lage von Nattheim und Dischingen. Es ist also sehr leicht möglich, daß jemand von derselben Exkursion sowohl Versteinerungen aus dem Weiß-Jura von Nattheim als auch aus dem Dischinger Tertiär heimbrachte und bei der späteren Etikettierung einzelne Stücke bezüglich der Fundorte verwechselte.

Es bleibt nun noch übrig, die Synonymik von *Nerita costellata* MÜNST. klar zu stellen. STAHL[2] bezeichnete die Schnecke als „*Neritites grossus*", weil sie mit der lebenden *Nerita grossa* L. große Ähnlichkeit zeigen soll. Diese Ähnlichkeit ist jedoch nicht so bedeutend, daß man die fossile und rezente Art zusammen-

[1] Herrn Prof. Dr. E. FRAAS möchte ich auch an dieser Stelle für seine vielfachen Bemühungen meinen herzlichsten Dank sagen.

[2] STAHL, l. c.

fassen könnte. *Nerita grossa* L. hat einen viel höheren Wirbel, als das Stahl-Zieten'sche und das Münster'sche Original. Weitere Unterschiede zeigen sich in der Berippung, so daß von einer Identifizierung nicht die Rede sein kann.

Zieten [1] bezeichnete dasselbe Exemplar als *Nerita sulcosa* Broc. Wie schon oben ausgeführt wurde, ist Brocchi's Spezies gar keine *Nerita*, sondern eine Capulide. Man könnte nun diese Spezies ja als *Nerita sulcosa* Ziet. non Broc., bezeichnen, aber da Brocchi seine *Capulus sulcosus* als *Nerita sulcosa* beschrieben hat und außerdem noch von Grateloup [2] eine *Nerita sulcosa* beschrieben ist, so könnten leicht Verwechselungen stattfinden. Daher wollen wir auch diesen Namen nicht für die Spezies in Anwendung bringen.

Dagegen ist die Münster'sche [3] Bezeichnung *Nerita costellata* nicht zweideutig, weder wurde meines Wissens eine fossile noch eine lebende Schnecke so benannt. Man muß sich nur hüten. *Nerita costellata* Münst. mit dem fast gleichlautenden Namen *Nerita costulata* Desh. zu verwechseln.

Auf die weiteren Synonyma von Hehl, Bronn. Quenstedt etc. ist oben schon hingewiesen und dem nichts hinzuzufügen, da diese Autoren nur die Angaben von Stahl und Zieten wiedergeben.

Anders verhält es sich nun mit der Abbildung und Beschreibung von *Nerita sulcosa* von F. A. Schmidt [4]. Es liegt dieser Abbildung nicht ein Exemplar von *Nerita sulcosa* zugrunde, sondern von *Neritopsis decussata* Münst. sp. aus dem oberen Weißen Jura von Nattheim, wie deutlich aus einem Vergleich der Schmidt'schen Figur mit einem Exemplar von letzterer Schnecke und mit der Münster'schen Abbildung (Goldfuss, Petref. Germ. III. Bd. Taf. 199 Fig. 10) hervorgeht. Bei *Nerita costellata* Münst. (= *N. sulcosa* Ziet.) haben wir nur die starken Längsrippen, aber keine Querrippen. Schmidt hebt aber im Text extra hervor „mit seltenen dicken Querrippen, aber nur sehr feinen Längsstreifen", was auch in seiner Figur deutlich zum Ausdruck kommt, so daß die Beschreibung und Abbildung zweifellos für *Neritopsis decussata* Münst. sp. paßt.

Weiter beschreibt noch d'Archiac [5] eine „*Nerita sulcosa* Broc. var." Ganz abgesehen davon, daß diese Spezies aus dem Oolite

[1] Zieten, l. c.

[2] Grateloup, siehe die Angabe in Bronn, Index Palaeontologicus. 1. Abteil. 1848. p. 806 (die Arbeit von Grateloup stand mir leider nicht zur Verfügung).

[3] Münster in Goldfuss, l. c.

[4] F. A. Schmidt, Petrefaktenbuch. 1846. p. 126. Taf. XLVIII Fig. 4. [2. Aufl. 1855. p. 126. Taf. XLVIII Fig. 4.]

[5] d'Archiac, Description géologique du Département de l'Aisne. Mémoires Soc. géolog. de France. t. V. 2. partie. 1843. p. 377. pl. XXVIII fig. 10.

miliaire (= Bathonien) stammt, zeigt schon die Figur, daß eine Identifizierung mit *Nerita sulcosa* Broc. nicht möglich ist. A. d'Orbigny [1] hat diese Schnecke als *Stomatia subsulcosa* d'Orb. beschrieben.

Endlich führt L. Zeuschner [2] noch *Nerita costellata* Münst. aus dem Nerineenkalk des oberen Weißen Jura von Inwald und Roczyny auf. Jedenfalls handelt es sich hier um falsche Bestimmungen.

Aus der Untersuchung der Originale zu *Neritites grossus* Stahl und *Nerita sulcosa* Ziet., sowie zu *Nerita costellata* Münst. ergeben sich folgende Resultate:

1. *Nerita costellata* [= *N. grossa* Stahl sp. = *N. sulcosa* Ziet., non Broc.] stammt nicht aus den Korallenschichten des oberen Weißen Juras, sondern aus der miocänen Meeresmolasse; der Fundort ist nicht Nattheim, sondern wahrscheinlich Dischingen.

2. Die Schnecke ist als *Nerita costellata* Münst. zu bezeichnen, da die verschiedenen Namen, die ihr von anderen Autoren beigelegt sind, zu Verwechselungen führen können.

3. Die Synonymik von *Nerita costellata* Münst. ist folgende:

Nerita costellata Münst.

1824. *Neritites grossus* Stahl, Correspondenzbl. württ. Landwirtsch. Ver. p. 53. [Taf. 4] Fig. 12.

1830—34. *Nerita sulcosa* (Broc.) v. Zieten, Verst. Württ. p. 44. Taf. XXXII Fig. 10a, b.

1830. *Neritites grossus* (Stahl) Hartmann, Syst. Übersicht d. Verst. Württ. p. 29.

1834. *Neritites grossus* (Stahl) Hehl, Résumé üb. d. Petrefakten Württ. p. 61.

1834. *Nerita sulcosa* (Broc.?, Ziet.) Mandelsloh, Geognost. Profile d. Schwäb. Alp. p. 11.

1839. *Nerita sulcosa* (Ziet.) v. Zieten, Geognost. Verzeichnis sämtl. Petrefakte Württ. Correspondenzbl. württ. Landw. Ver. I. Bd. p. 73.

1841—44. *Nerita costellata* (Münst.) Goldfuss, Petrefacta Germaniae. III. Bd. p. 115. Taf. 198 Fig. 21.

1847. *Nerita sulcosa* (Broc.) P. Mohr, Die Petrefakten der Trias und des Jura. p. 24.

---

[1] A. d'Orbigny, Paléontologie française. Terr. jurrassique. t. II. p. 372. 1850.

[2] L. Zeuschner, Geognostische Beschreibung des Nerineenkalkes von Inwald und Roczyny. Haidinger's Naturw. Abhandlg. III. Bd. I. Abteil. p. 139 u. 143. Wien 1850.

1848. *Nerita grossa* (STAHL) BRONN, Index palaeont. I. Abt. p. 805.
1850. *Nerita sulcata* (ZIET.) HEHL, Die geognost. Verh. Württ. p. 238.
1850. *Neritopsis sulcosa* (D'ORB.) A. D'ORBIGNY, Prodrome de Paléontologie. t. II p. 7. No. 98.
Nerita costellata (MÜNST.) A. D'ORBIGNY, Ebenda. t. II p. 7. No. 104.
1851. *Nerita sulcosa* (ZIET.) QUENSTEDT, Flözgeb. Württ. 2. Aufl. p. 489, 535 u. 551.
1851—52. *Nerita grossa* (STAHL) BRONN u. RÖMER, Lethaea geognostica. 3. Aufl. II. Bd. 4. Abt. p. 293. Taf. XXI Fig. 8 a, b (Kopie n. ZIETEN).
1852. *Nerita sulcosa* (ZIET.) QUENSTEDT, Handbuch d. Petrefaktenk. 1. Aufl. p. 416.
1858. *Neritites grossus* (STAHL) QUENSTEDT, Der Jura. p. 771—772.
1867. *Nerita sulcosa* (ZIET.) QUENSTEDT, Handbuch d. Petrefaktenk. 2. Aufl. p. 497.
1881—84. *Neritites grossus* (STAHL) QUENSTEDT, Petrefaktenkunde Deutschlands. 7. Bd. Gastropoden. p. 251. Taf. 193 Fig. 90 (Kopie).
Neritita costellata (MÜNST.) QUENSTEDT, Ebenda p. 252. Taf. 193 Fig. 91 (Kopie).
1885. *Nerita sulcosa* (ZIET.) QUENSTEDT, Handbuch d. Petrefaktenk. 3. Aufl. p. 638.
1881—85. *Nerita grossa* (STAHL) K. A. v. ZITTEL, Handbuch der Palaeontologie. I. Abt. 2. Bd. p. 200.

Non:
1766. *Nerita grossa* (L.) LINNÉ, Systema naturae. Editio XII. p. 1255.

Non:
1814. *Nerita sulcosa* BROCCHI, Conchiologia foss. subapp. t. II p. 298 t. I fig. 3 a, b [= *Capulus sulcosus* BROC. sp.].

Non:
1836—40. *Nerita sulcosa* (GRAT.) GRATELOUP[1], Tableau stat. des Coquilles. n. 131 (Extr. d. Actes Soc. Linn. de Bordeaux 1838, t. X).
GRATELOUP, Conchyl. foss. du Bassin de l'Adour (Extr. d. Actes Soc. Linn. de Bordeaux. t. IX—XI. 1836—40). p. 31. t. 7 fig. 33. Atl. t. 5 fig. 33.

Non:
1838. *Nerita sulcosa* (BROC.) F. A. SCHMIDT, Die wichtigsten Fundorte der Petrefakten Württ. p. 96 [? = *Neritopsis decussata* MÜNST. sp.].

[1] Nach BRONN, Index Palaeontologicus. I. Abt. 1848. p. 806.

1846. *Nerita sulcosa* (Broc.) F. A. Schmidt, Petrefaktenbuch. p. 126. Taf. 48 Fig. 4 [= *Neritopsis decussata* Münst. sp.].
1855. *Nerita sulcosa* (Broc.) F. A. Schmidt, Petrefaktenbuch. Neue Auflage. p. 126. Taf. 48 Fig. 4 [= *Neritopsis decussata* Münst. sp.].

Non:

1843. *Nerita sulcosa* Broc. var. d'Archiac, Descript. géolog. d. Départ. de l'Aisne. Mém. Soc. géol. de France. t. V. 2. partie. p. 377. pl. 28 fig. 10 [= *Stomatia subsulcosa* d'Orb.].

Non:

1850. *Nerita costellata* (Münst.) L. Zeuschner, Geognost. Beschreibung des Nerineenkalkes von Inwald und Roczyny. Haidinger's Naturw. Abhandlg. III. Bd. 1. Abt. p. 139 u. 143.

Besprechungen.

—

A. Nies und **E. Düll**: Lehrbuch der Mineralogie und Geologie für Unterricht an höheren Lehranstalten und zum Selbstunterricht. 322 p. 20 Farbtafeln. 400 Textfiguren. Stuttgart, Fritz Lehmann. 1905.

Das vorliegende Buch besteht aus zwei ungleichen Teilen. Der erste Teil (Mineralogie) umfaßt 216 Seiten mit allen 20 Farbtafeln und 260 Textfiguren. Er hat zum Verfasser Dr. August Nies, Professor am Realgymnasium in Mainz. Der zweite Teil (Geologie) ist weit kürzer. Er umfaßt 106 Seiten mit 141 Textfiguren; verfaßt von Dr. Ernst Düll, Professor am Realgymnasium in München.

Das Gemeinsame beider Teile ist der gemeinsame Zweck, den Mittelschulen als Lehrbuch zu dienen und über die Schule hinaus dem Selbstunterricht ein Hilfsmittel zu sein.

Bevor ich in die Besprechung des einzelnen eingehe, möchte ich meine Ansicht aussprechen, daß der Zweck ganz vortrefflich erfüllt ist, daß es in den Händen des Lehrers wie des Schülers ein ausgezeichnetes Mittel sein wird, Sinn und Verständnis für die beiden vereinigten Wissenschaften zu fördern.

Was zunächst auffällt, ist das ungleiche Gewicht, das die schulmännisch erfahrenen Verfasser den beiden Teilen beilegen. Man hätte den Titel auch fassen können: Lehrbuch der Mineralogie von A. Nies mit einem Anhang über Geologie von E. Düll. Zur Geologie ist auch die Petrographie gerechnet.

Man betrachtet also für die Schule die Mineralogie als eine Hauptdisziplin und gibt dem Schüler Gelegenheit zum Ausblick in die sich darauf aufbauenden Gebiete der Geologie mit Einschluß der Petrographie und Paläontologie.

Referent kann dieser Auffassung nur beistimmen. Eine gründliche schulmäßige Ausbildung in der Mineralogie befähigt den Lernenden, sich leicht in die Geologie einzuarbeiten. Das Umgekehrte ist nicht der Fall. Danach erscheint es auch für die Besprechung richtig, sich vorzugsweise mit dem ersten Teil, der Mineralogie, zu befassen.

Nies' Mineralogie enthält einen mehrfachen Fortschritt gegenüber den bisherigen mineralogischen Schulbüchern. Zunächst durch die Ausstattung mit den 20 Farbtafeln, enthaltend 195 wohlgelungene Mineralbilder, die aus dem im gleichen Verlag erschienenen „Mineralreich" von R. Brauns sehr glücklich ausgewählt sind. Diese Bilder werden nicht verfehlen, dem Schüler Freude an dem Buch, wie an den Mineralien zu geben. Sie werden auch bewirken, daß der Schüler das Buch mit besonderer Sorgfalt behandelt und es nicht mit den anderen Schulbüchern wegwirft, wenn der Kursus vorbei ist. Er wird es mit auf die Hochschule oder hinaus ins Leben nehmen und in ihm einen Freund und Berater bewahren.

Das Buch bietet ja, wie dem Verfasser wohl bewußt ist, besonders im speziellen Teil weit mehr, als die Mittelschule verarbeitet und überläßt es dem Lehrer, die geeignete Auswahl zu treffen, dem Schüler da, wo sein spezielles Interesse einsetzt, oder das Sammeln ihm Fragen stellt, sich eingehender zu informieren. Dazu helfen die vielen Textfiguren, die zwischen den Originalstücken, den farbigen Bildern und dem theoretischen Teil des Textes vermitteln.

Sehr wertvoll sind im speziellen Teil die Nachrichten über Vorkommen und Verwendung der Mineralien. Es ist ferner zwischen den wichtigen und den unwichtigen Arten geschieden und den ersteren die gebührende größere Aufmerksamkeit geschenkt. Auch die philologische, historische, geographische Deutung der Namen ist eine willkommene Zugabe. Dazu kommt ein eingehendes Sachregister.

Besonders wertvoll ist das kleine handliche Buch beim Durchstudieren einer Sammlung. Referent gibt es gern zu diesem Zweck den Studierenden in die Hand. Später, wenn das Buch sich in verdientem Maße eingeführt haben wird, wird man es von der Schule mitbringen und schon damit vertraut sein.

Im einzelnen zeigt das Buch im Verfasser überall den tüchtigen Mineralogen, den ausgezeichneten Mineralienkenner und erfahrenen Schulmann.

Die Verteilung des Inhalts ist aus den folgenden Zahlen ersichtlich:

I. Abschnitt: Kennzeichenlehre oder Terminologie. Mineral-Morphologie. Kristallographie	58 S.	(Allgemeiner Teil)
„ Physik	15 „	
„ Chemie	6 „	
II. Abschnitt: Vorkommen und Entwicklung der Mineralien	4 „	
III. Abschnitt: Einteilung und Beschreibung der Mineralien	125 „	(Spezieller Teil)

Didaktisch wichtig ist das Bestreben des Verfassers, mit Hilfe des Buchs den Schüler aus der Anschauung der Natur in das Verständnis der Mineralien, so besonders auch der Kristallformen, der chemischen und physikalischen Eigenschaften einzuführen, statt, wie es leider oft geschieht, einen frostigem Schematismus zu bieten und diesem die Arten als Beispiele einzureihen.

Der zweite Teil des Buchs: Gesteinslehre und Grundlagen der Erdgeschichte von E. Düll besteht aus folgenden Abschnitten:

Dieser zweite Teil hat ebenfalls ein gutes Sachregister.

Auch die Einrichtung und der Inhalt dieses Teils dürfte den Zwecken durchaus entsprechend sein. Anlehnend an die strengere Mineralogie gibt er dem Schüler Ausblicke in die großen Gebiete der Geologie und unterstützt diese durch die vielen gut gewählten Abbildungen. So wirkt er anregend auf das Studium und die Phantasie der Jugend, die ja für die mannigfachen geologischen Erscheinungen als Vulkane, ausgestorbene Tiergeschlechter, Gletscher, Strandbildungen u. a. aufs lebhafteste empfänglich ist.

Ein besonderer Vorzug des Buches ist der im Verhältnis zur Ausstattung äußerst niedere Preis von 3 Mk. für das gebundene Exemplar.

Referent zweifelt nicht, daß das Buch eine weite Verbreitung finden und manche Auflagen erleben wird. **V. Goldschmidt.**

Joh. Walther: Vorschule der Geologie. Eine gemeinverständliche Einführung und Anleitung zu Beobachtungen in der Heimat. Mit 98 Originalzeichnungen und vielen Übungsaufgaben. VIII u. 144 S. Jena 1905.

Das in weiten Kreisen zunehmende Interesse und der große Bildungswert, der in der Geologie steckt, gaben dem Verf. die Anregung, eine Vorschule der Geologie zu schreiben, ein gewiß dankenswertes Unternehmen. Die Aufgabe war, mit Hilfe der einfachsten Instrumente und von den täglichsten, gewöhnlichsten Erscheinungen ausgehend, die Kunst des Beobachtens zu lehren und so allmählich in die Materie und Methoden der Geologie einzuführen. Veranlassung hat wohl der Jenenser Ferienkursus gegeben, und Referent ist aus gleichem Anlaß auf ähnlichen Bahnen

gegangen. So ist dies Buch denn auch dem Lehrzwecke gemäß didaktisch-seminaristisch nach Art der Schullehrbücher gehalten, in 18 Kapitel geteilt, welche jedes eine einfache kurze Darstellung des Stoffes und daran anschließend eine Gruppe von „Aufgaben" bringen. Der allbekannte Stoff braucht hier nicht besprochen zu werden, er gliedert sich folgendermaßen: 1. Einleitung, Wesen und Zweck der Geologie, Literatur zum weiteren Studium. 2. Die geologischen Aufschlüsse. 3. Die Verwitterung. 4. Die Folgen derselben. 5. Die Felsarten. 6. Die Gesteinsklüfte. 7. Das unterirdische Wasser und die Quellen. 8. Die Ausfüllung von Spalten und Hohlräumen. 9. Die fließenden Gewässer. 10. Die stehenden Gewässer. 11. Am Meeresufer. 12. Die Gebirge und Berge. 13. Die Schichtenstörungen und Erdbeben. 14. Plutonische Erscheinungen. 15. Der Vulkanismus. 16. Die Schichtenfolge. 17. Das Kartenbild. 18. Die Zeitfolge. 19. Erklärung der Fremdwörter.

Diese Anordnung ist eine durchaus geschickte; sie beginnt mit dem Allereinfachsten (Gehängeschutt, Lesesteine, Verwitterung und Wirkung der Pflanzen, des Regen und Winds) und gelangt so schließlich zu den verwickelten Problemen des Vulkanismus und der Gebirgsbildung. Derartige Büchlein hat es in England und Frankreich schon früher gegeben, die Verf. dankbar als Vorbilder anerkennt. Neu ist die Aufgabenserie in jedem Kapitel. Diese muß als ein Versuch bezeichnet werden. Es handelt sich dabei teils um ganz einfache Experimente, teils um naheliegende Beobachtungen in der Umgebung, schließlich um Apparate oder sonstige Hilfsmittel, die der Darstellung der dynamischen Vorgänge dienen sollen. Es wurde in diesen Aufgaben sehr viel zusammengetragen, das wirklich anregend wirken kann und wird. Indessen ist mancherlei gekünstelt oder überflüssig, da es in andere Disziplinen gehört. Vielerlei ist zu kompliziert und wohl nur in wenigen Fällen wirklich leicht durchführbar. Deshalb fallen manche der Aufgaben aus dem Grundplane des Buches, der Einfachheit, wieder heraus und bedürften bei Neuauflage einer Sichtung. Aber es ist ein Anfang und solcher ist stets schwer; es bleibt zu wünschen, daß in dieser Richtung fortgefahren werde, wenn auch vielleicht in beschränkterem Maße. Eine Schwierigkeit bleibt immer: die Gesteinslehre. Wer die Mineralien nicht kennt, kommt auch sonst nur lückenhaft weiter; das ist vielfach das Haupthindernis bei Volksschullehrern und Geographen und ebenso, als das wichtigste Vorstudium doch noch außerhalb des Buches liegend, der schwächste Teil der sonst sehr verdienstlichen „Vorschule".

W. Deecke.

Erwiderung.

„Aus nachstehendem ist zu ersehen, daß die in meiner Erwiderung in No. 19 des Centralblatts gemachten Angaben den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen:

Stuttgart, 7. September 1905.

Auf Wunsch der Firma J. F. Schreiber, Verlagsbuchhandlung in Eßlingen, bestätige ich hiermit, daß Herr Oberlithograph Böhret von genannter Firma im Oktober 1903 Mineralien im Naturalienkabinett Stuttgart gemalt hat.

Prof. D. E. Fraas.

Ich habe mich dieses Falles nicht mehr erinnert, da es sich dabei im wesentlichen nur um Übertragung von Farbentönen auf die Kurr'schen Klischees gehandelt hat, was natürlich sehr rasch vorüberging.

Nach persönlicher Begegnung mit Herrn Oberlithographen Böhret erinnere ich mich wieder, daß derselbe einige Tage zum Zeichnen von Mineralien in meinem Arbeitszimmer weilte."

Dr. Buchner.

So weit die Verlagshandlung J. F. Schreiber in Eßlingen. Diese hat nunmehr festgestellt, daß ihr Oberlithograph allerdings „einige Tage" behufs „Übertragung von Farbentönen auf die Kurr'schen Klischees" im Stuttgarter Naturalienkabinett geweilt hat, „was natürlich sehr rasch vorüberging". Die Leser des Centralblatts können nunmehr die Sache, um die es sich handelt, vollkommen beurteilen [1].

---

[1] Vergl. dies. Centralbl. 1905. p. 343 u. 599.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Barviř, Heinrich: Zusatz zu den Bemerkungen über die Verhältnisse zwischen dem Atomgewicht und der Dichte bei einigen Elementen.
Sitzungsber. Böhm. Ges. d. Wissensch. Prag. 10. März **1905.** 1 p.

Barviř, Heinrich, Übersicht der wahrscheinlich geraden Reihen einiger Elemente bezüglich ihrer Dichte und des Atomgewichtes für einzelne Gruppen des Mendelejeff'schen period. Systems.
Sitzungsber. Böhm. Ges. d. Wissensch. Prag. 10. Mai **1905.** 2 p.

Barviř, Heinrich: Über die Richtungen einiger geraden Reihen von Elementen bezüglich des Atomgewichtes und der Dichte im festen Zustande.
Sitzungsber. Böhm. Ges. d. Wissensch. Prag. 10. Juli **1905.** 7 p.

Barviř, Heinrich: Zur Frage der Entstehung der Graphitlagerstätte bei Schwarzbach in Südböhmen.
Sitzungsber. Böhm. Ges. d. Wissensch. Prag. 10. August **1905.** 13 p.

Cesàro, G.: Reproduction de la Crocoise et de la Mélinose cristallisées par l'action de l'anhydride carbonique de l'air sur les dissolutions alcalines des sels de plomb correspondants.
Bull. classe des sciences de l'Acad. roy. de Belgique. **1905.** 327. 328.

Cesàro, G.: Formes nouvelles dans la Linarite et dans la Mélinose.
Bull. classe des sciences de l'Acad. roy. de Belgique. **1905.** 328—333.

Farrington, Oliver Commings: The Rodeo meteorite.
Field Columbian Museum, Chicago. Geol. Series. Publ. No. 101. **3.** No. 1. **1905.** 1—6. Mit 4 Taf.

Mellor, J. W.: Crystallization of Iron and Steel. Introduction to study of Metallography.
London **1905.** 154 p. Mit Figuren.

Réutowskij, W.: Sibiriens nutzbare Mineralien, Grundlagen zur Erforschung und Schürfung mineralischer Lagerstätten.
St. Petersburg **1905**. 2 Bde. Mit 108 Taf. Russisch.

Schwantke, Arthur: Weitere Beobachtungen an dem pyrogenen basaltischen Augit und über den Bastit.
Sitzungsber. d. Gesellsch. z. Beförd. d. gesamten Naturw. Marburg. No. 6. Juli **1905**. 6 p.

Smyth jr., C. H.: Tourmaline contact zones near Alexandria Bay N. Y.
Amer. geologist Juni **1902**. 378—383.

Smyth jr., C. H.: The Rossie Lead Veins.
School of Mines Quarterly. July **1903**. No. 4. 421—429. Mit 1 Textfig.

Smyth jr., C. H.: The abstraction of oxygen from the atmosphere by iron.
The journ. of geol. **13**. No. 4. **1905**. 319—323.

Petrographie. Lagerstätten.

Cohen, E.: Meteoritenkunde. Heft III. Klassifikation und Nomenklatur; körnige bis dichte Eisen; Hexaedrite; Oktaedrite mit feinsten und feinen Lamellen.
Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele). **1905**. XVI u. 419 p.

Day, Arthur L., **Allen**, E. T. und **Iddings**, J. P.: The isomorphism and thermal properties of the Feldspars, with an introduction by George F. Becker. I. Thermal study by A. L. Day and E. T. Allen. II. Optical study by J. P. Iddings.
Carnegie institution of Washington. Publication No. 31. **1905**. 95 p. Mit 26 Taf. und 25 Textfig.

Denegri, M. A.: Estadistica minera del Perú en 1904.
Bol. del Cuerpo de Ingen. de Minas del Perú. No. 24. **1905**. 64 p.

Dittrich, M.: Chemisch-geologische Untersuchungen über „Absorptionserscheinungen" bei zersetzten Gesteinen.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **47**. **1905**. 151—162.

't Hoff, J. H. van: Zur Bildung der ozeanischen Salzablagerungen.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **47**. **1905**. 244—280. Mit 17 Fig. im Text.

Jordis, Eduard und **Ludewig**, W.: Über Silikatanalyse. II.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **47**. **1905**. 180—189.

Mabery, Charles F. and **Quayle**, William O.: The sulphur compounds and unsaturated hydrocarbons in Canadian petroleum.
Proc. Amer. Acad. Arts and Sciences. **41**. No. 5. **1905**. 89—113.

Szajnocha, L.: Die Petroleumindustrie Galiziens.
2. Aufl. Leipzig **1905**. 34 p. Mit 3 Tabellen u. 1 Karte.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Fisher, O.: Densities of the Earth's Crust beneath continents and oceans compared.
Proceed. Cambridge Philos. Society. **13.** Part 2. **1905.**

Venturi, A.: Nuove determinazioni di gravità relativa in Sicilia.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1905.** (5.) Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. **14.** 309—315.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Berwerth, Friedrich Martin: Der Eläolithsyenitstock des Pirieske bei Gyergyó-Szt. Miklós und Ditró in der Gyergyó.
Jahrb. d. Siebenbürg. Karpathenvereins. **25. 1905.** 15 p.

Darton, N. H.: Preliminary report on the geology and underground water resources of the Central Great Plains.
U. S. geol. Survey. Profess. papers. No. 32. **1905.** 408 p. Mit 72 Karten und Tafeln und 18 Textfig.

Frech, F.: Über den Gebirgsbau der Tiroler Zentralalpen.
Zeitschr. d. deutschen u. österr. Alpenvereins. Wissensch. Ergänzungshefte. 2. Heft 1. München **1905.** 10 u. 98 p. Mit 1 geol. Karte, 25 Taf. u. 48 Textfig.

Heim, Albert, **Jerosch**, Marie, **Heim**, Arnold und **Blumer**, Ernst: Das Säntisgebirge, untersucht und dargestellt.
Beiträge zur geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge. 16. Lieferung. X, 654 u. 32 p. Mit Titelbild, 120 Textfig. u. 1 Atlas von 42 Taf., darunter 3 geol. Karten 1 : 25 000.

Jenny, Fr.: Fossilreiche Oligocänablagerungen am Südhang des Blauen (Juragebirge).
Verhandl. Naturf. Ges. Basel. **18.** Heft. 1. **1905.** 119—130. Mit 1 Taf.

Köhler, Gustav: Die „Rücken" in Mansfeld und in Thüringen, sowie ihre Beziehung zur Erzführung des Kupferschieferflözes.
Leipzig bei Wilhelm Engelmann. 29 p. Mit 2 Karten, 13 Taf. u. 7 Textfig.

Krusch: Über die neueren Aufschlüsse im östlichen Teile des Ruhrkohlenbeckens und über die ersten Blätter der von der Kgl. Geologischen Landesanstalt herausgegebenen Flözkarte im Maßstabe 1 : 25 000.
Verh. naturhist. Ver. Rheinl. u. Westfalens. **61. 1905.** 179—198.

Maddren, A. G.: Smithsonian Exploration in Alaska in 1904, in search of Mamoth and other fossil remains.
Smithsonian miscellaneous collections. **49. 1905.** No. 1584. 117 p. Mit 3 Textfig.

Müller, Gottfr.: Über die neueren Aufschlüsse im westlichen Gebiete des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens.
Verhandl. naturhist. Vereins Rheinl. u. Westfalens. **61. 1905.** 199—212. Mit 1 Textfig.

Savornin, J.: Systèmes de terrasses de l'Ariège et de ses affluents.
Bull. des services de la carte géologique de la France. No. 104. **1905**.

Smith, George Otis and **White**, David: The geology of the Perry Basin in Southeastern Maine.
U. S. geol. Survey. Profess. papers. No. 35. **1905**. 92 p. Mit 6 Taf.

Taff, Joseph A.: Preliminary report on the geology of the Arbuckle and Wichita Mountains in Indian Territory and Oklahoma, with an appendix on reported ore deposits of the Wichita Mountains by H. Foster Bain.
U. S. geol. Survey. Profess. papers. No. 31. **1905**. 93 p. Mit 8 Taf. und Karten.

Westermann, Heinrich: Die Gliederung der Aachener Steinkohlenablagerung auf Grund ihres petrographischen und paläontologischen Verhaltens.
Verhandl. naturhist. Vereins Rheinl. u. Westfalens. **62**. **1905**. 1—64. Mit 1 Taf.

Paläontologie.

Gilmore, Charles W.: The mounted skeleton of *Triceratops prorsus*.
Proc. U. S. Nat. Mus. **29**. **1905**. 433—435. Mit 2 Taf.

Sinclair, Wm. J.: The Marsupial Fauna of the Santa Cruz Beds.
Proc. Amer. phil. Soc. Philadelphia. **49**. No. 179. **1905**. 73—81. Mit 2 Taf.

True, F. W.: A fossil Sea Lion from the Miocene of Oregon.
Smithsonian miscellaneous collections. **3**. Part I. **1905**. 47—49.

White, C. A.: The Ancestral Origin of the North American Unionidae.
Smithsonian miscellaneous collections. **3**. Part I. **1905**. 75—88. Mit 6 Taf.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Zum Parchimer „Interglazial“.

Von **E. Geinitz.**

Die Mitteilung von C. Gagel in dies. Centralblatt No. 22 über vermeintlich ganz unzweifelhaftes Interglazial bei Parchim bedarf einer Richtigstellung. Auf Grund der auch mir seinerzeit zur Begutachtung zugegangenen, zuverlässigen Bohrproben von Parchim hatte ich bereits im Oktober eine Mitteilung druckfertig, die ich aber zurücklegte, weil die dortigen Arbeiten noch nicht abgeschlossen sind; die Besprechung der Parchimer Profile wurde daher auch aus den in Druck gegebenen Mitteilungen a. d. Geol. L.-A. XVII (über Brunnenbohrungen) zurückgezogen und für eine besondere kleine Arbeit als 19. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs vorbehalten.

Ich werde nunmehr natürlich den Druck beschleunigen und denke, daß sich der Leser durch Nebeneinanderstellung beider Arbeiten selbst sein Urteil bilden wird. Es war ein besonders günstiger Umstand, daß hier die von dem einen Bearbeiter untersuchten Bohrproben auch von der anderen Seite revidiert werden konnten. Ich denke, daß wir am besten zur Klärung der Auffassungen kommen können, wenn wir in der Auseinandersetzung rein sachlich bleiben.

Zunächst muß ich erst noch versuchen, über die uns beiden überwiesenen Bohrproben aus I Klarheit zu erhalten, da vielleicht hier eine Verwechslung stattgefunden haben mag.

Die wesentlichen Punkte möchte ich aber schon jetzt mitteilen:

a) Die Lage des Ortes ergibt sich aus meiner Karte der Endmoränen Mecklenburgs (Mitteil. G. L.-A. IV, 1894, s. a. S. 31)

zwischen der sogen. südlichen Hauptendmoräne und der als südliche Außenmoräne bezeichneten älteren Stillstandslage.

Die mir überwiesenen Proben aus I, 49—49, 25 m stellen **keinen Süßwasserkalk**, sondern ganz normalen grauen **Geschiebemergel** dar!

Es muß also hier eine unglückliche Verwechslung von Bohrproben vorliegen, welche GAGEL veranlassen konnte, diese Bank als Süßwasserkalk anzugeben.

Das unmittelbare Hangende und Liegende dieses 0,25 m mächtigen Bänkchens ist ganz normaler kalkhaltiger Diluvialgrand!

b) In I liegt unter dem Diluvialgrand Lokalmoräne auf Miocän; auch II hat von 77,4—78 m nicht normalen Geschiebemergel, sondern Lokalmoräne.

c) Bezüglich der Deutung der Parchimer Profile lautet mein Manuskript wie folgt:

„4. Über der Lokalmoräne folgt normales Diluvium, bestehend aus einer unteren Moränenbank (vielleicht Innenmoräne), die in I fehlt, und aus fluvioglazialen Sanden und Kiesen, welche vielfach reiche Beimengungen von ausgeschwemmten Braunkohlenteilen enthalten. Diese reichlichen Braunkohleeinschwemmlinge sind ebenso wie die Lokalmoräne einfach zu verstehen: die vordringenden Eismassen mit ihren Schmelzwässern zerstörten den alten Untergrund, der ja hier in einem rasch ansteigenden Bergrücken (auf eine Strecke von 3—4 km aus — 3 m zu ca. + 75 ansteigend) besonderen Widerstand bieten mußte; übrigens sind glaziale Auskolkungen der Braunkohlenformation hier am Sonnenberg, wie auch im Lübtheener Gebirgszug nichts Seltenes.

5. Bohrung I, II und III zeigen nun über diesem Normaldiluvium eine bis 17 m mächtige Folge von kalkfreien Sanden, über denen alsdann wieder normales Diluvium folgt. Die Oberkante der drei Vorkommnisse liegt fast gleich, nämlich in 32 m Tiefe. In IV entspricht dieser Folge wahrscheinlich der gelbliche kalkarme Grand von 31,2—32,6 m.

Die oberen Lagen dieser Sande sind gelb gefärbt, wie durch Verwitterung, und enthalten z. T. etwas Kalkgehalt (vielleicht von oben eingeführt?), während die unteren kalkfrei sind. Sie sind sehr reich an Tertiärmaterial, Quarz und Glimmer, so daß man sie wohl als „Lokalsande" bezeichnen könnte; in II und III hat man auch direkt tertiäre Glimmersande vor sich, welche diesen Lokalsanden eingeschaltet sind; derselbe fand sich auch unten in Bohrloch V von 22—23 m.

Die Einschaltung von kalkfreien, an einheimischem Material reichen Sanden in normales Glazial könnte man als Beispiel einer Interglazialbildung ansehen. Besonders würde die gelbe, an Heidesand erinnernde Färbung der oberen Lagen in diesem Sinne zu verwerten sein. Vielleicht kann man dabei aber auch an

lokalisierte Erscheinungen, an fluviatile Ablagerung und Umlagerung des Untergrundes denken, wobei sogar Schollen unversehrten Glimmersandes (durch Eisschollendrift) eingebettet wurden[1]:

In schmalen Zungen schob sich zuerst das Eis hier an und auf das bergig ansteigende Terrain und schuf die Lokalmoräne; die Oszillationen werden hier besonders stark gewesen sein, daher die sub 4) genannten, recht wechselnden Ablagerungen von fluvioglazialen und glazialen Ablagerungen und die nun folgenden Fluviatilbildungen (5), welche von den Bergabhängen das sandige Tertiärmaterial zusammenführten, also an sich schon kalkfrei sein konnten und dadurch der Oxydation leichter zugänglich waren, als verwitternde kalkhaltige Normalsande."

Die „humosen kalkfreien Spatsande" GAGELS sind also **keine Interglazialbildung**, sondern an einheimischem Material der dortigen Braunkohlenformation angereicherte **Lokalsande**.

d) GAGEL behauptet nun endlich noch, daß diese „humosen" Sande „pflanzenführend" seien:

Er fand in dem schwarzen Sand von III, 40,5—45 m, Pollenkörner, deren Identifizierung noch nicht gelungen sei.

Ich bin in der glücklichen Lage, auch diesen Irrtum aufklären zu können.

Wenn unsere dunklen Sande den einheimischen Braunkohlelagern entstammen, so müssen sie außer dem einheimischen Quarz, Glimmer und zerriebenen kohligen Bestand auch etwaige mikroskopische organische Reste derselben enthalten. Die vermeintlich interglazialen Pollenkörner werden also als **tertiäre Einschwemmlinge** anzusehen sein. Der sichere Nachweis dieser Annahme ist erbracht:

Ich besitze nämlich auch alle Bohrproben einer im Jahre 1899 angestellten Reihe von Braunkohlenbohrungen am Sonnenberg bei Parchim; von dem damaligen Bohrloch I aus 32,7—34,6 m Tiefe liegt eine lockere Braunkohle vor, deren Material sehr gut als schwarzfärbende Beimengung unserer Lokalsande geeignet sein würde. Eine mikroskopische Prüfung ergab nun in der Tat, daß diese anstehende miocäne Braunkohle eine Menge solcher (?) Pollen enthält, wie sie von GAGEL in der Diluvialschicht beobachtet und auch von mir leicht wieder gefunden wurden.

Rostock, 3. Dezember 1905.

---

[1] Das „marine Interglazial mit Ostseefauna" von Parchim, welches LÜBSTORFF erwähnt, würde nicht in diesen Horizont gehören, sondern in die obere Abteilung unserer Profile, in ca. + 60 m Höhe; es handelt sich hier um eingeschwemmte marine Muschelschalen.

Das Pleistocän Islands.

Einige Bemerkungen zu den vorläufigen Mitteilungen Dr. W. v. Knebel's [1].

Von **Helgi Pjetursson.**

> Hitherto it has chiefly been volcanic Iceland which has received the attention of geologists. It is to be hoped that many will be able ere long to satisfy themselves by visiting our country that glacial Iceland is not less deserving of study.
> The glacial palagonite-formation. The Scottish geographical Magazine. 1900. p. 293.

Das Jahr 1846 ist in der Forschungsgeschichte Islands epochemachend; die Insel wurde in genanntem Jahre von R. W. Bunsen und W. Sartorius v. Waltershausen besucht, und diese Forscher — namentlich der letztere — stellen in der Folge den Begriff der Palagonitformation auf [2]. Zu diesem Leitbegriff isländischer Geologie gesellte sich später der des jüngeren, präglazialen Dolerits. (C. W. Paijkull, K. Keilhack, Th. Thoroddsen.)

Über das Alter der Palagonitformation gingen die Meinungen sehr auseinander; einige schrieben ihr ein höheres Alter zu als der Basaltformation; Thoroddsen stellte ihr jüngeres Alter fest [3].

Als ich meine Untersuchungen auf Island begann, war ich bereit, auf der Meister Worte, betreffs der Palagonitformation und des präglazialen Dolerits, zu schwören [4]. Jeder Kenner der Literatur über isländische Geologie wird verstehen, warum der Zweifel des Anfängers eben nicht an diesen Hauptpunkten einsetzte. Als ich aber eines Tages eine schöne Breccienwand in der Nähe des von Dr. v. Knebel genannten Gehöftes Gröf betrachtete, wurde mir das moränenähnliche Aussehen dieser Breccie auffallend, und bei meinem Suchen fanden sich schön geschrammte Blöcke darin. Ich suchte andere Breccienwände auf, aber auch diese Teile stark verworfener Schollen hatten sich in meinen Augen zu Grundmoränen verwandelt, und in einigen Fällen war es möglich, die geschliffene Unterlage der „Breccien" nachzuweisen.

---

[1] W. v. Knebel, Vorläufige Mitteilung über die Lagerungsverhältnisse glazialer Bildungen auf Island und deren Bedeutung zur Kenntnis der diluvialen Vergletscherungen. Centralbl. f. Min. etc. 1905. p. 535 —546. Derselbe: Der Nachweis verschiedener Eiszeiten in den Hochflächen Islands. Ibid. p. 546—553.

[2] Die Palagonitformation wurde auch vielfach Tuff- oder Breccienformation genannt.

[3] Siehe die geschichtliche Einleitung zu meinem Büchlein „Om Islands Geologi". Kopenhagen 1905. (Erscheint auch in Meddelelser fra dansk geologisk Forening 1905.) Die Abhandlung lag schon Ende Juni in dritter Korrektur vor, ist aber wegen besonderer Umstände noch nicht erschienen.

[4] Siehe z. B. Helgi Pjetursson, Um fjöll. Tímarit hins íslenzka bókmenntafjelags. 1899. p. 156—187.

Es erwies sich die merkwürdige Tatsache, daß die isländischen Eiszeitbildungen größerenteils der Beobachtung entgangen waren, und sich eben in der „rätselhaften Palagonitformation" versteckt hatten![1]

Daß die Glazialbildungen der Palagonitformation nicht Produkte derselben Vereisung sein könnten wie das längst bekannte „Diluvium" Islands, lag schon auf der Hand; aber es erbot sich vorläufig als wichtigste Aufgabe, den glazialen Ursprung gewisser „Palagonitbreccien" — und zwar der über die größten Areale auftretenden — möglichst außer Zweifel zu stellen. Der endgültige Beweis für das pleistocäne Alter der „Palagonitformation" wurde erbracht durch den Nachweis des *Yoldia*-Tonsteines am Grund derselben: die hocharktische Fauna dieses Tonsteines wurde von dem ausgezeichneten Kenner arktischer Mollusken, Ad. S. Jensen in Kopenhagen, studiert[2].

Die Diskussion ging meinerseits hauptsächlich darauf aus, zu zeigen, daß in Island ältere Eiszeitspuren als die schon bekannten häufig sind, und das wohlbekannte „Breccien"vorkommnis die Kennzeichen von Grundmoränen trage. Wie ich in der „Glacial Palagonite-formation" schrieb: „The chief object of this paper is to point out, that there exists in Iceland much hitherto unsuspected evidence of former glacial action" (p. 290). Damit berührte ich natürlich die Frage nach der Mehrheit der Eiszeiten.

Dieser in größter Kürze geschilderte Sachverhalt wird in der geschichtlichen Einleitung v. Knebel's sehr ungenügend dargestellt, indem er lediglich bemerkt: „Es ist in den letzten Jahren oft die Frage diskutiert worden, ob die Gebilde der Eiszeit, welche in so großer Menge auf Island vorkommen, als Zeugen einer einzigen allgemeinen Vereisung anzusehen sind — oder ob sie auf eine Reihe von Eiszeiten zurückgeführt werden müssen" (l. c. p. 535—536).

Dr. v. Knebel erhebt die Forderung darauf, „den ersten absolut einwandfreien Nachweis einer mindestens zweimal vorhandenen diluvialen Vergletscherung" gebracht zu haben (l. c. p. 542). Ich kann diese Forderung leider nicht gelten lassen, weil schon die Entdeckung der „Palagonitmoränen" den Nachweis älterer Gletscher auf Island, als der vorher bekannten, bedeutet. Jeder Reisende, der die Altmoränen erkannt hat, wird an zahlreichen

[1] Vergl. H. Pjetursson, The glacial Palagonite-formation of Iceland. The Scott. geogr. Mag. 1900. p. 265—293.

[2] Om Forekomsten af skalförende Skurstensler i Búlandshöfdhi, Snæfellsnes, Island, af Helgi Pjetursson, med Bemærkninger om Molluskerne af Ad. S. Jensen. Kgl. danske Vidsk. Selsk. Forhandl. 1904. p. 375—396.

Stellen das Nebeneinanderlagern von Jung- und Altmoränen[1] oder das Auftreten der ersteren in Erosionsrinnen der letzteren beobachten können; Beispiele davon sind beiläufig genannt in der „Glacial Palagonite-formation“ p. 274 (Stórinúpur) und p. 277 (Gaukhöfdhi). Die Beobachtung der Nebeneinanderlagerung verschiedenalteriger Glazialbildungen ist also keineswegs — wie Dr. v. KNEBEL behauptet — etwas für Islands Geologie Neues.

In seinem zweiten Aufsatze teilt v. KNEBEL sehr interessante Beobachtungen aus dem SO.-Randgebiete des Langjökull mit, und bringt den „Nachweis verschiedener Eiszeiten in den Hochflächen des inneren Islands“. v. KNEBEL ist der Meinung, daß die „übereinanderliegenden Moränen“ „sicherlich ein und derselben Eiszeit“ angehören. Aber eben auf den Hochflächen fand ich in 1901 ein Profil, aus dem — wie ich es in meiner Abhandlung „Om Islands Geologi“ ausgeführt habe — entschieden hervorgeht, daß diese Altmoränen der Hochflächen nicht Produkte einer einzigen Eiszeit sein können. In Gljúfurleit, am Oberlauf der Thjórsá, mehr als zweimal so weit von der Küste als vom nächsten Gletscher (Hofsjökull) entfernt, fanden sich in einer Steilwand zwei harte Blockmoränen durch einige Meter schön geschichteter grauweißer Tonsteine, Tuffsandsteine und Geröllkonglomerate getrennt. Wahrscheinlich hatten diese Wassersedimente ihre bedeutende Härte schon erlangt, als die Gletscher der die obere Moräne ablagernden Vereisung heranrückten; sonst wären sie kaum so ungestört erhalten geblieben.

Dieser Fall läßt sich wohl nicht durch vulkanisches, lokales Zersprengen und Abschmelzen der Inlandeisdecke erklären, und die überlagernde Bildung muß als eine schöne Grundmoräne gelten.

Überhaupt sieht man auf große Strecken — am schönsten längs des größten Flusses Islands, der Thjórsá, ausgebildet — die Altmoränen nicht nur durch vulkanische Bildungen, sondern auch durch Konglomerate mit wohl gerundeten Geröllen getrennt. Im Bruchrand des Hagafjall, am Westufer der Thjórsá, haben diese trennenden Konglomeratlagen eine Gesamtmächtigkeit von 60—70 m.

Diese sehr häufigen Geröllkonglomerate des isländischen „Altdiluviums“ scheint Dr. v. KNEBEL gar nicht beachtet zu haben.

In bestem Einklange mit den angedeuteten Tatsachen ist es, daß ich in Fossvogur, in der Nähe von Reykjavík, marine schalenführende Sedimente zwischen Altmoränen gefunden habe. Die Fauna dieser intermoränen Schichten ist keine hocharktische, deutet aber doch ein etwas kälteres Klima als das jetzige isländische an. Die Fossvogur Bildungen wurden fälschlich mit der post-

---

[1] Es empfiehlt sich, diese Ausdrücke PENCK's auch für isländische Moränen zu benutzen.

glazialen 40 m-Strandlinie der Umgebung von Reykjavík in Verbindung gebracht[1].

Der Nachweis verschiedener Eiszeiten in Island ist also älter als die Mitteilungen Dr. v. Knebel's.

Mit Recht macht v. Knebel (p. 536) auf die durch vulkanische Eruptionen verursachten „Gletscherstürze“[2] (Jökulhlaup) aufmerksam. Mit weniger Recht will er aber der Erste sein, welcher „Jökulhlaup-Sedimente“ gefunden oder zu finden gemeint hat, denn die Beweise dafür, daß v. Knebel wirklich alte „Jökulhlaup-Sedimente in großen Mengen und an vielen Orten“ beobachtet hat, sind nicht genügend erbracht worden, und sind wohl auch schwer zu erbringen. Es möchte scheinen, daß v. Knebel den größeren Teil der Altmoränen als „Jökulhlaup-Sedimente“ betrachtet. In der Nähe der Hekla gibt es auffallende Moränenfelsen, welche „stellenweise“ mit den „schönsten geschrammten Geschieben“ geradezu gespickt sind: jeder Heklareisende muß unumgänglich auf diese Felsen geblickt haben, und es sind wohl dieselben, welche v. Knebel im Auge hat (p. 540). Das Gestein, von früheren Reisenden wohl als „Palagonitbreccie“ aufgefaßt, schien mir eine echte Grundmoräne zu sein und ich fand keinen Grund, es als Jökulhlaup-Sediment anzusprechen. „Die Jökulhlaup-Sedimente“ — schreibt v. Knebel p. 539 — „sind dadurch ausgezeichnet, daß große Mengen gekritzter Blöcke und kleinerer oft prächtig geschrammter Geschiebe mit vulkanischem Tuff und Schlacken untermischt in einer oft viele Meter mächtigen, meist völlig ungeschichteten deckenförmig gelagerten Masse vorkommen. . . . . Bei Gröf . . . . ist die Unterlage dieses Gebildes ausgezeichnet geschrammt.“

Es kommt mir recht unwahrscheinlich vor, daß die „Jökulhlaup-Sedimente“ durch gänzlichen Mangel an Schichtung und besonders schön geschrammte Geschiebe gekennzeichnet werden; sind doch bei den Gletscherstürzen reißende Wasserströme besonders wirksam; die Schnelligkeit des Wassers nimmt ab, es kommt zur Bildung von Tümpeln, vielleicht wird das Wasser auch zu Seen aufgestaut. Man kann daher in den „Jökulhlaup-Sedimenten“ das Auftreten von Schichtung, sowie die Abnutzung der Schrammen auf Geschieben und Felsboden, auch eine Mischung von Geschieben und Geröllen, Glazialem und Fluvioglazialem, erwarten. (Bei nicht gänzlicher Vereisung des Landes.)

Beimischung von Aschen und Schlacken sind ohne Zweifel

[1] Helgi Pjetursson, Um jardhlög i Fossvogi og vidhar i nágrenni vidh Reykjavík. Timarit hins islenzka bókmenntafjelags. 1904. p. 48—57. (Vorläufige Mitteilung: isländisch mit englischem Resümee.) Idem: Om Islands Geologi. 1905.

[2] „Gletscherlauf“ ist keine richtige Wiedergabe des isländischen Wortes.

bessere Kennzeichen der „Jökulhlaup-Sedimente“; doch braucht es kaum hervorgehoben zu werden, daß namentlich Asche die Gletscher in sehr großer Ferne von der Ausbruchsstelle bedecken und so in die Grundmoräne geraten kann, ohne gewaltsame Zerstörung der diese erzeugenden Gletscher.

Ich habe schon in der „Glacial Palagonite-formation“ auf die Möglichkeit der Zusammenwirkung glazialer und vulkanischer Kräfte (zur Pleistocänzeit) hingewiesen[1]; p. 264 der von Dr. v. Knebel zitierten Abhandlung[2] wird der wahrscheinliche Unterschied zwischen Jökulhlaup-Sedimenten („Jökellöbs aflejringer“) und „reinen“ glazialen Bildungen diskutiert; p. 220 wird ein gewisses Konglomerat als wahrscheinliches Jökulhlaup-Sediment bezeichnet; das Übereinandervorkommen von vier Gletscherböden (geschliffene Moräne immer wieder auf geschliffener Moräne ruhend) wird p. 250 versuchsweise auf das Eingreifen des Vulkanismus zurückgeführt; p. 266 endlich wird auf die Wahrscheinlichkeit hingewiesen, daß eben solches Eingreifen Wirkungen hervorbringen könne, welche der Beobachter vielleicht als Spuren klimatischer Schwankungen deuten würde.

Mag ich immerhin das Mitwirken des Vulkanismus bei der Entstehung gewisser altglazialer Bildungen unterschätzt haben, so war dieser Fehler wohl für den, welcher zum ersten Male in der „Palagonitformation“ die Bildungen des Eiszeitalters erkannt hatte, kaum zu vermeiden. Aber es erscheint nicht zweifelhaft, daß v. Knebel solchem Mitwirken eine viel zu große Bedeutung zuerkennt; führt er doch die Vielheit der Altmoränen auf eben dieses Mitwirken des Vulkanismus zurück. Wie ich schon früher bemerkte, sind nun die Zwischenbildungen der Altmoränen nicht — wie v. Knebel meint (p. 536) — ausschließlich vulkanischen Ursprungs; aber auch gewisse vulkanische Bildungen des Pleistocäns gibt es, welche die Abwesenheit einer Eisdecke zur Zeit ihres Entstehens überaus wahrscheinlich machen.

Ich meine die schönen Schildvulkane, welche — wie das Ok oder der Eiríksjökull — ebensowenig präglazialen, wie postglazialen Alters sind. Diese Schildberge, welche durch langes ruhiges Ausfließen von Lava entstanden sind, sollten in voller Eiszeit, bei einer Mächtigkeit der Eisdecke von wenigstens 1000 m aufgebaut worden sein, während doch kein Beispiel dafür vorliegt, daß die rezenten Glazialvulkane Islands einen Lavastrom geliefert haben[3].

---

[1] „Not improbably, too, some rocks of the „tuff- and breccia-formation“ may be due to the direct interaction of volcanic and glacial forces.“ A. a. O. p. 290.

[2] Om nogle glaciale og interglaciale Vulkaner paa Island. Kgl. danske Vidsk. Selsk. Forhandl. 1904. p. 217—267.

[3] Th. Thoroddsen: Vulkaner og jordskælv paa Island. Köbenhavn 1896. p. 46.

Höchst wahrscheinlich sind die genannten und andere dergleichen Schildvulkane interglazial, und das an derartigen Bergen so reiche Langjökullgebiet ist ein interglaziales Analogon des rezenten Odádhahraun.

Wie ich in der Abhandlung „Om Islands Geologi" ausführte, ist Basalt oder Dolerit das vorherrschende Gestein des isländischen Pleistocäns. Zwischen den schützenden Decken der pleistocänen Basaltformation wurden glaziale, fluvioglaziale, vulkanoglaziale und interglaziale Sedimente erhalten, welche sonst größtenteils oder auch spurlos der Erosion der letzten Eiszeit zum Opfer gefallen wären. Ein Teil des pleistocänen Basaltes ist der „Präglaziale Dolerit" früherer Autoren, ein anderer größerer Teil ist nicht von den miocänen (oder älteren) Basalten ausgeschieden worden. Die zu bedeutender Mächtigkeit anschwellenden Breccienmassen, welche in der pleistocänen Basaltformation vorkommen (und zusammen mit den Eissedimenten etc. derselben den Namen Breccienformation veranlaßt haben), müssen größtenteils als Denudationsreste monogener und polygener Vulkane angesprochen werden.

Vier ausländische Geologen haben im vergangenen Sommer Island besucht, und die sehr interessanten Mitteilungen, welche einer derselben über seine Untersuchungen schon veröffentlicht hat, zeigen in bemerkenswerter Weise die Diskordanz zwischen der neuesten geologischen Literatur über Island und der älteren. Die Leitbegriffe „Palagonitformation" und „Präglazialer Dolerit" sind jetzt ausgestorben, und sozusagen zu Leitfossilien der geologischen Literatur über Island in der letzten Hälfte des 19. Jahrhunderts geworden, und wenn sie in den Publikationen Thoroddsen's im neuen Jahrhundert noch fortleben, so tun sie es in bedeutend abgeänderter Form.

Reykjavík, den 6. Nov. 1905.

Berichtigung und Nachtrag zur „Mikroskopischen Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien".

Von **E. A. Wülfing**.

Langfuhr-Danzig, 16. November 1905.

In einer kürzlich erschienenen Besprechung der „Physiographie"[1] machte F. Becke auf den Widerspruch aufmerksam, der in einer Seite 330 der zweiten Hälfte des ersten Bandes enthaltenen Tabelle über Molekularprozente und spezifische Gewichte der Pla-

[1] T. M. P. M. 24. 1905. p. 246—247.

gioklase enthalten sei. In der Tat sind die dort angegebenen spezifischen Gewichte nicht richtig, da durch ein bedauernswertes Versehen für Albit das doppelte Molekulargewicht in die Rechnung eingesetzt worden war. Es bezieht sich also:

die Zahl 2,643 nicht auf $Ab_{75}\,An_{25}$, sondern auf $Ab_{150}\,An_{25}$ ($= Ab_6\,An_1$)
„ „ 2,669 „ „ $Ab_{50}\,An_{50}$, „ „ $Ab_{100}\,An_{50}$ ($= Ab_2\,An_1$)
„ „ 2,705 „ „ $Ab_{25}\,An_{75}$, „ „ $Ab_{50}\,An_{75}$ ($= Ab_2\,An_3$)

und das gleiche gilt für alle übrigen Angaben.

Leider ist die Tabelle noch in anderem Sinne unrichtig. Ihre Zahlen für die chemische Zusammensetzung der Zwischenglieder beziehen sich nicht auf molekularprozentische, sondern auf gewichtsprozentische Mischungen von Albit und Anorthit.

In nachstehender Tabelle sind die richtigen Zahlen enthalten. die zum Überkleben der bisherigen Tabelle noch einmal auf einem, dieser Nummer des Centralblatts beiliegenden, Zettel abgedruckt wurden [1].

	$Ab_{100}An_0$	$Ab_{95}An_5$	$Ab_{90}An_{10}$	$Ab_{85}An_{15}$	$Ab_{80}An_{20}$	$Ab_{75}An_{25}$	$Ab_{70}An_{30}$	$Ab_{65}An_{35}$	$Ab_{60}An_{40}$	$Ab_{55}An_{45}$	$Ab_{50}An_{50}$
SiO_2	68.81	67.46	66.12	64.79	63.46	62.14	60.83	59.53	58.24	56.95	55.67
Al_2O_3	19.40	20.31	21.22	22.12	23.01	23.90	24.78	25.66	26.53	27.40	28.26
CaO	0.00	1.06	2.11	3.16	4.21	5.25	6.28	7.30	8.32	9.33	10.34
Na_2O	11.79	11.17	10.55	9.93	9.32	8.71	8.11	7.51	6.91	6.32	5.73
Sa.	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Sp.G. = Dm =	2.624	2.631	2.637	2.644	2.651	2.658	2.664	2.671	2.678	2.684	2.691

	$Ab_{45}An_{55}$	$Ab_{40}An_{60}$	$Ab_{35}An_{65}$	$Ab_{30}An_{70}$	$Ab_{25}An_{75}$	$Ab_{20}An_{80}$	$Ab_{15}An_{85}$	$Ab_{10}An_{90}$	Ab_5An_{95}	Ab_0An_{100}
SiO_2 . . .	54.40	53.14	51.88	50.63	49.39	48.16	46.93	45.71	44.49	43.28
Al_2O_3 . . .	29.12	29.97	30.82	31.66	32.50	33.33	34.16	34.98	35.80	36.62
CaO . . .	11.34	12.34	13.33	14.31	15.29	16.26	17.23	18.19	19.15	20.10
Na_2O . . .	5.14	4.55	3.97	3.40	2.82	2.25	1.60	1.12	0.56	0.00
Sa. . . .	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Sp.G. = Dm =	2.698	2.705	2.711	2.718	2.725	2.731	2.738	2.745	2.751	2.758

Die dieser Tabelle zugrunde gelegten Atomgewichte sind Si = 28.4, Al = 27.1, Ca = 40.1, Na = 23.05, O = 16.0.

Zur Vorgeschichte der verunglückten Tabelle sei mir gestattet zu bemerken, daß Herr Geh. Rat Rosenbusch zuerst Zahlen für das spezifische Gewicht aufgenommen hatte, die auf graphischem Wege als lineare Funktionen der Molekularprozente bestimmt waren.

Während der im Drange der Geschäfte der hiesigen Neugründung im vergangenen Winter gelesenen Korrektur schwebten mir die

[1] Sonderabzüge dieser Berichtigung mit Zettel sind für die Besitzer der „Physiographie“ bis auf weiteres und soweit der Vorrat reicht, gratis von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

Erörterungen J. RETGER's vor, wonach bekanntlich die spezifischen Gewichte von isomorphen Mischungen sich als quadratische Funktion der Molekularprozente (ebenso wie der Gewichtsprozente), dagegen als lineare Funktion der Volumprozente darstellen. Bei der Berechnung nach der TSCHERMAK'schen Formel beging ich aber leider den angegebenen Fehler und versäumte auch, da die Drucklegung eilte, mir von der enormen Abweichung der neu gefundenen Werte Rechenschaft zu geben.

Eine richtige Rechnung hätte Werte geliefert, die im Maximum nur um zwei Einheiten der vierten Dezimale von den als lineare Funktion berechneten oder konstruierten spezifischen Gewichten abgewichen wären. Die von ROSENBUSCH graphisch ermittelten spezifischen Gewichte hätten also praktisch durchaus genügt, wenn sie auch theoretisch nicht ganz einwandfrei waren, da die Molekularvolumina von Albit (100.36) und Anorthit (101.20) nicht vollkommen gleich sind.

Um zu erkennen, wie weit die verschiedenen chemischen Zusammensetzungen und spezifischen Gewichte bei verschiedenen Mischungsgrundmaßen je voneinander abweichen, möge nachstehenden kurzen Erörterungen hier Raum gegeben werden.

Nennen wir in den drei Gleichungen, welche die Beziehungen zwischen einerseits spezifischem Gewicht, anderseits Molekülprozenten, Gewichtsprozenten und Volumprozenten ausdrücken,

D_m, D_g, D_v die spezifischen Gewichte,

M, G, V die Prozentzahlen von Albitmolekülen, Albitgewichten und Albitvolumina; ferner

d_1 und d_2 die spezifischen Gewichte von Albit (2.624) und Anorthit (2.758) und schließlich Ab und An die Molekulargewichte von Albit (263.35) und Anorthit (279.10), so ist nach RETGERS oder z. T. auch nach TSCHERMAK:

$$(1) \qquad D_m = \frac{M \,.\, Ab + (100 - M) \,.\, An}{M \,.\, \frac{Ab}{d_1} + (100 - M) \,.\, \frac{An}{d_2}}$$

$$(2) \qquad D_g = \frac{100\, d_1 \,.\, d_2}{100\, d_1 + (d_2 - d_1)\, G}$$

$$(3) \qquad D_v = \frac{d_1 - d_2}{100} \,.\, V + d_2.$$

In diesen Gleichungen sind D_m und M, D_g und G, D_v und V die Variabeln, welche in (1) und (2) in bilinearer, in (3) in linearer Form auftreten. Die ersten beiden Gleichungen stellen Hyperbeln bezogen auf Koordinatenachsen, welche den Asymptoten parallel laufen, dar, die dritte Gleichung ist die einer Geraden.

Zeichnet man diese drei Linien auf, so findet man, daß sie fast vollkommen in eine einzige Gerade zusammenfallen. Die kleinen Abweichungen lassen sich aus folgender Tabelle erkennen:

	Spezifisches Gewicht für		
	Molekularprozentische Zusammensetzung D_m	Gewichtsprozentische Zusammensetzung D_g	Volumprozentische Zusammensetzung D_v
$Ab_{75}\,An_{25}$	2.6577	2.6562	2.6575
$Ab_{50}\,An_{50}$	2.6912	2.6893	2.6910
$Ab_{25}\,An_{75}$	2.7246	2.7232	2.7245

Es ist also für die praktische Feldspatbestimmung einerlei, ob man die Mischung, für welche das spezifische Gewicht angegeben ist, auf Molekularprozente (95 Moleküle Albit auf 5 Moleküle Anorthit usw.) oder Gewichtsprozente (95 Gramm Albit auf 5 Gramm Anorthit usw.) oder Volumprozente (95 Volumina Albit auf 5 Volumina Anorthit usw.) bezieht.

Auch in der chemischen Zusammensetzung (68.81 % SiO_2 usw.) ist bei den nach Molekularprozenten oder Volumprozenten aufgebauten Mischungen der Unterschied sehr gering, wie man schon der obigen Zusammenstellung der spezifischen Gewichte entnehmen und aus der folgenden Tabelle, welche die chemische Zusammensetzung von drei nach Volumprozenten aufgebauten Mischungen angibt, durch Vergleich mit den analogen Zahlen der Tabelle auf S. 746 ersehen kann.

	$Ab_{75}\,An_{25}$	$Ab_{50}\,An_{50}$	$Ab_{25}\,An_{75}$
SiO_2	62.19	55.73	49.43
Al_2O_3	23.87	28.22	32.47
CaO	5.21	10.30	15.26
Na_2O	8.73	5.75	2.84
	100.00	100.00	100.00

Die neue auf dem beigefügten Zettel befindliche Tabelle stimmt also bezüglich der chemischen Zusammensetzung und der spezifischen Gewichte nicht nur genau auf molekularprozentisch aufgebaute Mischungen, sondern auch sehr angenähert auf volumprozentisch aufgebaute Mischungen. Die Abweichungen bei gewichtsprozentisch gemessenen Mischungen sind etwas erheblicher, wie eine letzte Tabelle verdeutlichen mag:

	$Ab_{100}An_0$	$Ab_{95}An_5$	$Ab_{90}An_{10}$	$Ab_{85}An_{15}$	$Ab_{80}An_{20}$	$Ab_{75}An_{25}$	$Ab_{70}An_{30}$	$Ab_{65}An_{35}$	$Ab_{60}An_{40}$	$Ab_{55}An_{45}$	$Ab_{50}An_{50}$
SiO_2	68.81	67.53	66.26	64.98	63.71	62.43	61.15	59.87	58.60	57.32	56.05
Al_2O_3	19.40	20.26	21.12	21.98	22.84	23.70	24.56	25.42	26.29	27.15	28.01
CaO	0.00	1.01	2.01	3.02	4.02	5.03	6.03	7.04	8.04	9.05	10.05
Na_2O	11.79	11.20	10.61	10.02	9.43	8.84	8.26	7.67	7.07	6.48	5.89
Sa.	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Sp. G. = D_g =	2.624	2.630	2.637	2.643	2.650	2.656	2.663	2.669	2.676	2.683	2.689

	$Ab_{45}An_{55}$	$Ab_{40}An_{60}$	$Ab_{35}An_{65}$	$Ab_{30}An_{70}$	$Ab_{25}An_{75}$	$Ab_{20}An_{80}$	$Ab_{15}An_{85}$	$Ab_{10}An_{90}$	Ab_5An_{95}	Ab_0An_{100}
SiO_2 . . .	54.77	53.49	52.22	50.94	49.66	48.39	47.11	45.83	44.56	43.28
Al_2O_3 . . .	28.87	29.73	30.59	31.45	32.31	33.17	34.03	34.90	35.76	36.62
CaO . . .	11.06	12.06	13.07	14.07	15.08	16.08	17.09	18.09	19.10	20.10
Na_2O . . .	5.30	4.72	4.12	3.54	2.95	2.36	1.77	1.18	0.58	0.00
Sa. . . .	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Sp. G. = D_g =	2.696	2.703	2.709	2.716	2.723	2.730	2.737	2.744	2.751	2.758

Besprechungen.

J. H. van't Hoff: Zur Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. Erstes Heft. Fr. Vieweg & Sohn. 1905.

Die schon nahezu zehn Jahre dauernden Untersuchungen VAN'T HOFF's und seiner Mitarbeiter über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen nähern sich ihrem Ende, es bleiben hauptsächlich noch die Bildungsverhältnisse von Boraten zu ergründen übrig. Da ist es nun mit besonderem Danke zu begrüßen, daß Verf. sich entschlossen hat, seine in den Sitzungsberichten der k. preußischen Akademie der Wissenschaften veröffentlichten Untersuchungen im Zusammenhang darzustellen und einem größeren Kreise zugänglich zu machen. Als erstes Heft bezieht sich das vorliegende Werk auf die Salzvorkommnisse, die aus den Chloriden und Sulfaten von Natrium, Kalium und Magnesium aufgebaut sind und bildet als solches ein abgeschlossenes Ganze.

Naturgemäß lehnt sich der Inhalt eng an jene Veröffentlichungen in den Akademieschriften an, aber das Werk bietet doch in gewisser Beziehung wieder mehr als diese, indem die Methoden genauer mitgeteilt und die Untersuchungsergebnisse wie in einem Lehrbuch klar und übersichtlich, mit den einfachsten beginnend, vorgetragen werden. Da über die Abhandlungen selbst in dem Neuen Jahrbuch regelmäßig berichtet worden ist, genügt es, hier die Anordnung kurz anzugeben.

In dem ersten Teil wird der Kristallisationsgang verfolgt, und die Verhältnisse im einzelnen an einem, zwei und drei Bodenkörpern verfolgt und durch graphische Darstellung in der bekannten Weise erläutert. In dem zweiten Teil wird der Einfluß der Zeit behandelt, der sich in außerordentlich starker Verzögerung des Kristallisationsbeginns bei wasserhaltigen Salzen geltend macht. Das Auftreten dieser Körper (Kieserit, Leonit, Kainit) wurde durch Bestimmung von Maximaltensionen an Kristallwasser und Lösungen erkannt. Die Methode wird beschrieben und die Resultate werden mitgeteilt. Der dritte Teil behandelt den Einfluß der Temperatur; es kommen hierbei die Umwandlungen in Betracht, welche bei bestimmten Temperaturen zwischen den Bodenkörpern vor sich gehen. Die Umwandlungstemperaturen wurden dilatometrisch oder tensimetrisch bestimmt und hieraus die Existenzgrenzen vieler Salze festgelegt. Der vierte Teil handelt von dem Einfluß des Druckes auf die Reaktionsgeschwindigkeit und auf das Gleichgewicht. Der Druck mindert wahrscheinlich in der Natur die die experimentelle Untersuchung so erschwerende Verzögerung, bleibt aber hier zunächst noch unberücksichtigt. Sein Einfluß auf das Gleichgewicht und die Bildungstemperatur von Salzen ist an Tachydrit ermittelt worden, und allgemein hat bei

allen untersuchten 23 Umwandlungstemperaturen, bei denen es sich um Abspaltungen von Kristallwasser handelt, eine Druckzunahme eine Erhöhung der Umwandlungstemperatur zur Folge. Wenn die Meerestiefe bei anfangender Salzausscheidung zu 1500 m angenommen wird, so wird durch den durch die Wassersäule bedingten Druck von 180 Atm. die Maximalverschiebung der Bildungstemperatur von Tachydrit nur 3° betragen. Die Mitberücksichtigung des Druckes hat daher für die weiteren Betrachtungen keine besondere Bedeutung, und bleibt bei den Anwendungen, die im fünften Teil besprochen werden, außer acht. Dieser beginnt mit Darstellung der verschiedenen Salzvorkommnisse, es folgen Abschnitte über Eintrocknen des Meerwassers bei 25 und 83° und über die Jahresringe, die sekundären Umwandlungen und die Temperaturbestimmung. Das Auftreten von Mineralien und Mineralkombinationen kann als geologisches Thermometer dienen und in einer Tabelle sind die Mineralkombinationen mit ihren Temperaturwerten zusammengestellt.

Nachdem es Verf. und seinen Mitarbeitern gelungen ist, in die verwickelten Bildungsverhältnisse der Mineralien in den ozeanischen Salzablagerungen durch ihre systematischen Untersuchungen Licht zu bringen, darf man sich der Hoffnung hingeben, daß es auch gelingen werde, die Bildungsverhältnisse der Mineralien in Silikatschmelzflüssen zu ergründen. **R. Brauns.**

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Mineralogische Gesellschaft zu London. Sitzung am Donnerstag, den 16. November 1905 unter dem Vorsitz von Prof. H. A. Miers.

Dr. J. W. Ewans: Bestimmung des Winkels zwischen den optischen Achsen eines Kristalls im parallelen polarisierten Licht. Die Kristallplatte wird um die optische Normale als Achse gedreht, und es werden die Positionen bestimmt, in denen die relativen Gangunterschiede gleich Null sind. Dies kann beobachtet werden mittels eines Gipsplättchens oder mittels des von dem Redner angegebenen Quarzdoppelkeils. Im letzteren Falle werden die Positionen bestimmt durch die Koinzidenz der Farbenstreifen in den beiden Hälften. Dies gibt eine sehr scharfe Einstellung, wenn das Licht wirklich genau parallel ist.

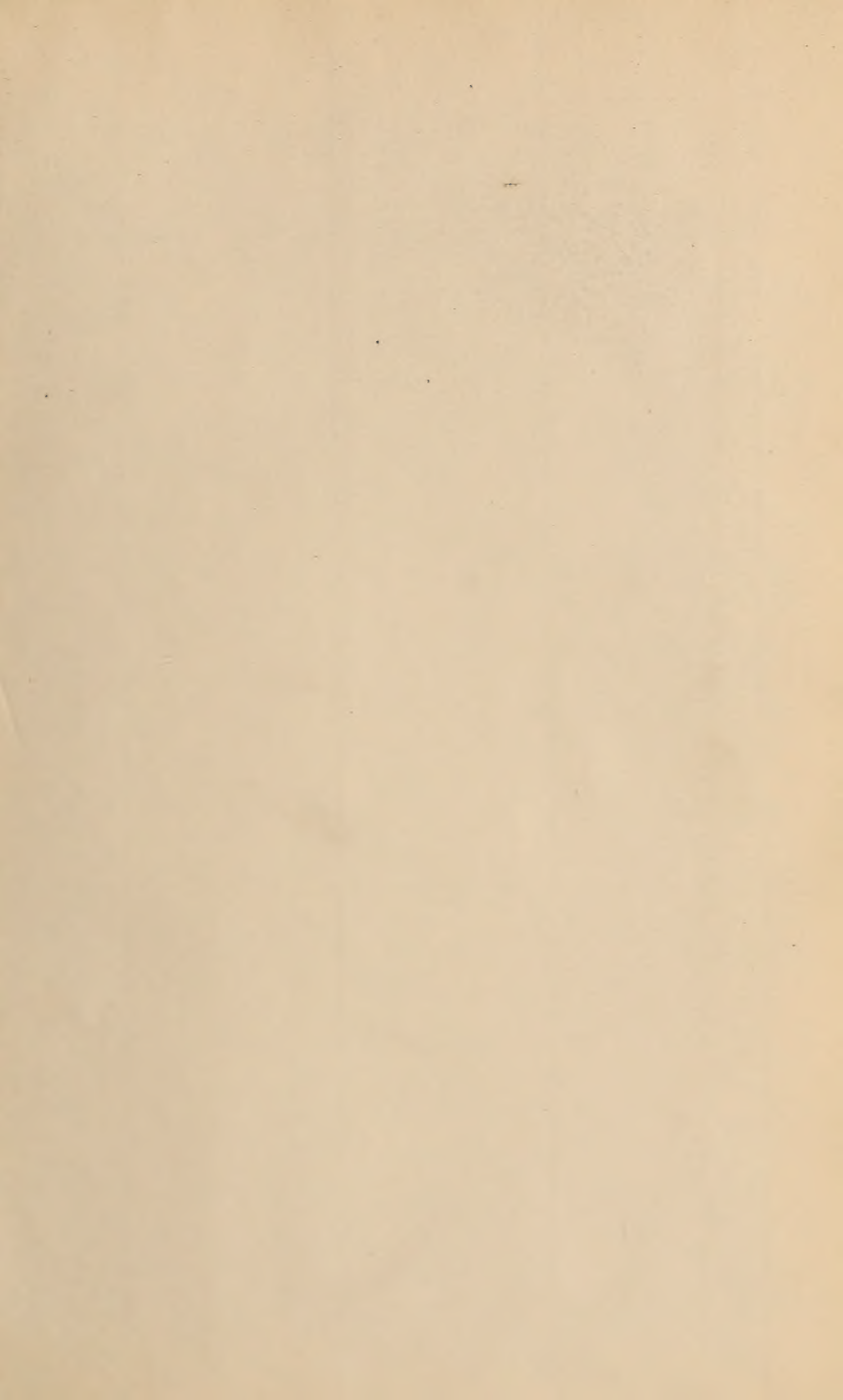
Prof. W. J. Lewis: Mineralogische Mitteilungen (Diopsid und Albit). Es werden beschrieben: ein großer tafelförmiger Kristall von weißem Diopsid, ein brauner Diopsid von ungewöhnlicher Ausbildung und ein Karlsbader Zwilling von Albit.

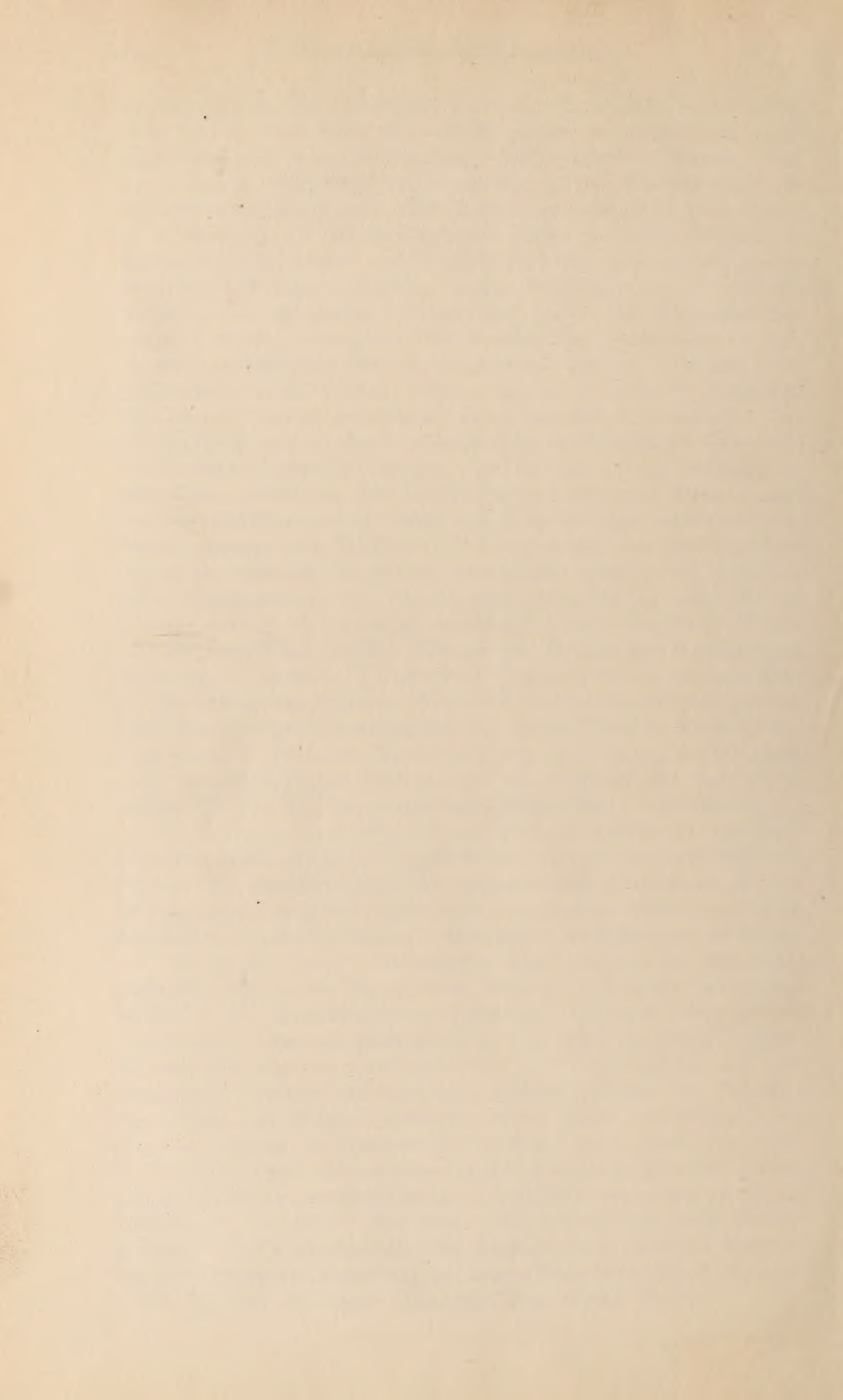
Mr. J. Chevalier: Mitteilung über die Kristallisation von Tropfen, speziell von Kalialaun. Der Präsident beschreibt Be-

obachtungen des Mr. Chevalier über die Kristallisation von Tropfen einer Lösung von Kalialaun. Diese zeigen im allgemeinen, aufeinanderfolgend, a doppeltbrechende Sphärolithen, b Oktaeder und c ein feines rechtwinkliges Netzwerk. a ist wahrscheinlich ein wasserärmerer Alaun und wird in feuchter Luft isotrop, in dem es in b übergeht. c ist gewöhnlicher Alaun in einem Spannungszustande infolge seiner raschen Kristallisation und wird nach einer gewissen Zeit weiß und trübe infolge der Entstehung von Rissen. Tropfen, die auf einem Objektträger unter dem Mikroskop beobachtet werden, verhalten sich verschieden, je nachdem sie sich in dem metastabilen oder in dem labilen Zustand befinden. Ein metastabiler Tropfen gibt, mit a, b oder c geimpft, Oktaeder. Ein labiler Tropfen entwickelt, mit a geimpft, Sphärolithen, bei der Impfung mit b oder c dagegen das rechtwinklige Netzwerk. Wenn ein metastabiler Tropfen, der Oktaeder, oder Sphärolithen oder beide enthält, in den labilen Zustand übergeht, können diese (bei der Abkühlung oder Verdunstung) unverändert weiterwachsen. Wenn dagegen ein Fragment oder ein Keim von oktaedrischem Alaun in einen labilen Tropfen eingeführt wird, entwickelt sich sofort das Netzwerk c. Ein Alaunkristall, der in einer labilen Lösung wächst, ist von einer metastabilen Zone umgeben, der ihn vor der Ausbildung des für einen labilen Tropfen charakteristischen Netzwerks c bewahrt. Verschiedene Versuche wurden gemacht über die Einwirkung verschiedener Mineralsubstanzen bei der Hervorrufung von Kristallisation in metastabilen und labilen Tropfen. Unter diesen Substanzen üben die holoedrisch-regulären, insbesondere der Bleiglanz einen bemerkenswerten Einfluß nach der Richtung aus, daß sie in labilen Tropfen die Entstehung des Netzwerkes c veranlassen.

C. J. Woodward: Bemerkungen über die Entstehung von Gipskristallen in einem außer Gebrauch gesetzten Brunnen einer chemischen Fabrik. Es wurden Gruppen von Gipskristallen vorgezeigt, die vor 30 Jahren auf den Wänden eines alten Brunnens der chemischen Fabrik der Messrs. Chance in Oldbury aufgewachsen gefunden worden waren.

Mr. R. H. Solly: Mitteilungen über kürzlich im Binnenthal gefundene Mineralien. Beschrieben wurden: 1. Ilmenit, glänzende Kristalle mit ausgesprochener Hemiedrie und mit fünf neuen Formen; er sitzt auf Glimmerschiefer und wird von Quarz, Adular, Magneteisen und Glimmer begleitet. 2. Seligmannit, ein ausnahmsweise großer und gut ausgebildeter Kristall im Dolomit; abweichend von allem bisherigen ist er nicht verzwillingt; beobachtet wurden im ganzen 45 Formen, unter denen 21 neue. 3. Marrit. Zwei weitere Kristalle dieses seltenen Minerals wurden gefunden, der eine von tafelförmigem, der andere von scharf-spießigem Habitus. 4. Proustit. Ein kleines Kriställchen auf einem Rathitkristall. 5. Trechmannit. Ein Kristall dieses seltenen Minerals mit asymmetrischer Hemiedrie, auf einem Binnit-Kristall. 6. Hyalophan-Kristalle mit einer ungewöhnlichen grünen Farbe.





Centralblatt für Mineralogie,
Geologie und Paläontologie.
1905

